中华人民共和国行业标准

# 铁路路基工程施工质量验收标准

**Standard for constructional quality acceptance of railway subgrade engineering**

**TB 10414—2003**

**J 285—2004**

主编单位：中铁二局集团有限公司

批准部门：中华人民共和国铁道部

施行日期：2004 年 1 月 1 日

中 国 铁 道 出 版 社

**2004年·北 京**

中华人民共和国行业标准

**铁路路基工程施工质量验收标准**

**TB 10414—2003**

**J 285—2004**

*

中国铁道出版社出版发行

（100054，北京市宣武区右安门西街 8 号）

北京市彩桥印刷厂印

开本：850 mm×1 168 mm 1/32 印张：7.25 字数：188 千字

2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷

印数：1～25 000 册

---

统一书号：15113·1947 定价：26.90 元

**版权所有 侵权必究**

凡购买铁道版的图书，如有缺页、倒页、脱页者，请与本社发行部调换。

联系电话：路（021）73169，市（010）63545969

# 关于发布《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》等11个铁路工程建设标准的通知

铁建设〔2003〕127号

《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB 10424—2003)、《铁路轨道工程施工质量验收标准》(TB 10413—2003)、《铁路路基工程施工质量验收标准》(TB 10414—2003)、《铁路桥涵工程施工质量验收标准》(TB 10415—2003)、《铁路隧道工程施工质量验收标准》(TB 10417—2003)、《铁路运输通信工程施工质量验收标准》(TB 10418—2003)、《铁路信号工程施工质量验收标准》(TB 10419—2003)、《铁路电力工程施工质量验收标准》(TB 10420—2003)、《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》(TB 10421—2003)、《铁路给水排水工程施工质量验收标准》(TB 10422—2003)、《铁路站场工程施工质量验收标准》(TB 10423—2003) 等11个铁路工程建设标准，经审查现予发布，自2004年1月1日起施行。届时原《铁路轨道工程质量检验评定标准》(TB 10413—98)、《铁路路基工程质量检验评定标准》(TB 10414—98)、《铁路桥涵工程质量检验评定标准》(TB 10415—98)、《铁路隧道工程质量检验评定标准》(TB 10417—98)、《铁路通信工程质量检验评定标准》(TB 10418—2000)、《铁路信号工程质量检验评定标准》(TB 10419—2000)、《铁路电力工程质量检验评定标准》(TB 10420—2000)、《铁路电力牵引供电工程质量检验评定标准》(TB 10421—2000)、《铁路给水排水工程质量检验评定标准》(TB 10422—98)、《铁路站场建筑工程质量检验评定标准》(TB 10423—98) 同时废止。

以上标准由铁道部建设管理司负责解释，由中国铁道出版社和铁路工程技术标准所组织出版发行。

**中华人民共和国铁道部**

二〇〇三年十二月十六日

# 前　言

本标准是根据铁道部《关于印发2001年铁路工程建设规范、定额、标准设计编制计划的通知》(铁建设函〔2001〕72号)的要求，在《铁路路基工程质量检验评定标准》(TB10414—98)的基础上修订而成的。

本标准在编制过程中认真贯彻了“调整地位、验评分离、充实内容、严格程序、强化检测、明确职责”的指导思想，进行了深入的调查研究，总结了我国铁路路基工程施工质量控制的实践经验，并广泛征求了有关方面的意见。本标准提出了铁路路基工程的施工要求、质量保证措施、验收方法、验收程序和质量标准，明确了建设各方在施工质量控制中的职责，严格了材料进场验收和施工质量检测的程序及方法，体现了科学性和可操作性，突出了验标对铁路路基工程施工质量的控制。

本标准应与《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB10424—2003)配合使用。

本标准共分21章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、地基处理、基床以下路堤、基床、路堑、重力式挡土墙、短卸荷板式挡土墙、悬臂式和扶壁式挡土墙、锚杆挡土墙、锚定板挡土墙、加筋土挡土墙、土钉墙、抗滑桩、桩板式挡土墙、预应力锚索、路基防护、路基排水、路基附属设施、路基单位工程观感质量评定等另有7个附录。

本次修订的主要内容如下：

1. 修改了标准的适用范围，将旅客列车设计行车速度由140 km/h提高到160 km/h。

2. 完善了工程施工质量验收的方法、程序和质量标准，取消了优良等级评定。

3. 补充和完善了地基处理验收内容和方法。

4. 强调了基床底层和基床表层的施工质量验收采用双指标控制的内容和方法，并对路堑施工质量控制作出了规定。

5. 增加了路堤与桥台间过渡段的检验方法与内容。

6. 增加了取土场（坑）、弃土场（堆）的验收内容。

7. 将路基支挡的检验内容与现行的《铁路路基支挡结构设计规范》(TB10025）进行了协调，补充了相关验收内容。

本标准以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

在执行本标准过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，积累资料。如发现需要修改和补充之处，请及时将意见及有关资料寄交中铁二局集团有限公司规改办公室（四川省成都市通锦路16号，邮政编码：610032），并抄送铁路工程技术标准所（北京市海淀区羊坊店路甲8号，邮政编码：100038），供今后修订时参考。

本标准由铁道部建设管理司负责解释。

本标准主编单位：中铁二局集团有限公司。

本标准主要起草人：胡建、万伟明、林原、彭经枢、李树堃、韩学增。

# 目　　次


1　总　　则 …… 1
2　术　　语 …… 2
3　基本规定 …… 5
3.1　一般规定 …… 5
3.2　工程施工质量验收的划分 …… 7
3.3　工程施工质量验收 …… 14
3.4　工程施工质量验收的程序和组织 …… 16
4　地基处理 …… 24
4.1　原地面平整、碾压 …… 24
4.2　换　　填 …… 25
4.3　抛石挤淤 …… 26
4.4　高压旋喷桩 …… 27
4.5　浆体喷射搅拌桩 …… 29
4.6　粉体喷射搅拌桩 …… 30
4.7　砂　　桩 …… 32
4.8　碎 石 桩 …… 33
4.9　灰土挤密桩 …… 35
4.10　袋装砂井 …… 36
4.11　塑料排水板 …… 38
4.12　土工合成材料加筋垫层 …… 39
4.13　砂（碎石）垫层 …… 41
4.14　强　　夯 …… 42
4.15　重锤夯实 …… 43
4.16　真空预压 …… 45
4.17　堆载预压 …… 46

4.18 毛细水隔断层 …… 47
4.19 复合土工膜隔断层 …… 48
4.20 洞穴、陷穴处理 …… 50
5 基床以下路堤 …… 54
5.1 一般路堤填筑 …… 54
5.2 路堤边坡 …… 58
5.3 路堤与桥台间过渡段填筑 …… 58
5.4 加筋土路堤填筑 …… 60
5.5 改良土路堤填筑 …… 62
5.6 填石路堤 …… 64
5.7 盐渍土地基上路堤填筑 …… 66
5.8 软土地基上路堤填筑 …… 67
5.9 冻土地基上路堤填筑 …… 69
5.10 膨胀土路堤填筑 …… 71
5.11 黄土路堤填筑 …… 73
5.12 取土场（坑） …… 74
6 基 床 …… 75
6.1 基床底层 …… 75
6.2 基床表层 …… 77
6.3 路 基 面 …… 80
7 路 堑 …… 81
7.1 路堑基床底层 …… 81
7.2 路堑基床表层 …… 82
7.3 路堑开挖 …… 83
7.4 膨胀岩（土）路堑 …… 85
7.5 黄土路堑 …… 86
7.6 冻土路堑 …… 87
7.7 弃土场（堆） …… 89
8 重力式挡土墙 …… 92
8.1 明挖基坑 …… 92

8.2 基　　础 …… 93
8.3 桩 基 础 …… 95
8.4 桩基础承台 …… 97
8.5 沉井基础 …… 98
8.6 换填基础 …… 100
8.7 挡土墙墙身及墙背填筑 …… 101
9 短卸荷板式挡土墙 …… 105
9.1 明挖基坑 …… 105
9.2 基　　础 …… 105
9.3 挡土墙墙身及墙背填筑 …… 106
9.4 短卸荷板 …… 106
10 悬臂式和扶壁式挡土墙 …… 109
10.1 明挖基坑 …… 109
10.2 墙趾板、墙踵板 …… 109
10.3 墙面板、扶壁 …… 110
11 锚杆挡土墙 …… 113
11.1 明挖基坑 …… 113
11.2 基　　础 …… 113
11.3 锚杆制作、安装 …… 114
11.4 肋柱、墙面板 …… 115
11.5 分级平台 …… 117
12 锚定板挡土墙 …… 119
12.1 明挖基坑 …… 119
12.2 基　　础 …… 119
12.3 肋柱、墙面板 …… 120
12.4 拉杆、锚定板 …… 120
12.5 墙后填筑 …… 122
12.6 分级平台 …… 123
13 加筋土挡土墙 …… 124
13.1 明挖基坑 …… 124

13.2 基　　础…… 124
13.3 墙 面 板…… 125
13.4 拉　　筋…… 127
13.5 填料填筑…… 128
13.6 钢筋混凝土帽石…… 128
14 土 钉 墙…… 130
14.1 土　　钉…… 130
14.2 钢筋网（土工网）…… 131
14.3 喷射混凝土面层…… 132
14.4 明挖基坑…… 133
14.5 混凝土（砌体）坡脚墙…… 134
15 抗 滑 桩…… 136
15.1 桩　　孔…… 136
15.2 钢筋骨架…… 137
15.3 桩身混凝土…… 138
15.4 地面排水及桩顶封闭…… 139
16 桩板式挡土墙…… 141
16.1 桩孔开挖…… 141
16.2 钢筋骨架…… 141
16.3 桩身混凝土…… 141
16.4 挡 土 板…… 142
16.5 墙后填筑…… 143
17 预应力锚索…… 144
17.1 锚 索 孔…… 144
17.2 锚索编制…… 145
17.3 注浆锚固…… 146
17.4 锚索张拉…… 147
17.5 锁定及注浆…… 148
17.6 垫块及混凝土封闭…… 149
18 路基防护…… 150

18.1 植物防护 …… 150
18.2 土工网垫、土工网护坡 …… 151
18.3 混凝土、浆砌护坡（墙） …… 152
18.4 干砌石护坡 …… 154
18.5 边坡喷护 …… 155
18.6 边坡挂网锚喷防护 …… 156
18.7 边坡勾缝、灌浆、填缝、嵌补 …… 157
18.8 边坡支顶 …… 158
18.9 拦石墙、拦石堤、缓冲填土层 …… 160
18.10 拦石网、拦石桩、拦石柱 …… 161
18.11 固沙及阻沙设施 …… 162
18.12 挡 风 墙 …… 164
18.13 防雪害设施 …… 166
18.14 护 岸 …… 166
18.15 导 流 堤 …… 169
18.16 消 能 堤 …… 170
18.17 挡 水 埝 …… 171
19 路基排水 …… 173
19.1 地表排水沟 …… 173
19.2 急 流 槽 …… 174
19.3 地下排水 …… 175
19.4 支撑渗沟 …… 177
19.5 渗 井 …… 178
19.6 渗水、泄水隧洞 …… 179
19.7 河床开挖 …… 181
19.8 河床冲刷防护 …… 182
20 路基附属设施 …… 184
20.1 栏杆、检查梯 …… 184
20.2 隔离栅栏 …… 185
21 单位工程观感质量评定 …… 187

21.1 一般规定 …… 187
21.2 评定标准 …… 187
附录 A 路基中线、高程测量的允许限差 …… 189
附录 B 路基基床的压实标准 …… 190
附录 C 路基基床以下路堤填筑层压实标准 …… 191
附录 D 盐渍土地基土和填料的容许易溶盐含量 …… 192
附录 E 有关原材料质量与检验 …… 193
E.1 一般规定 …… 193
E.2 原材料检验 …… 193
E.3 细 骨 料 …… 195
E.4 粗 骨 料 …… 196
E.5 水 …… 198
E.6 石 料 …… 199
附录 F 工业保温材料（硬质聚氨酯和聚苯乙烯）
施工抽检规定 …… 201
附录 G 改良土试件强度检验数量和强度评定 …… 203
本标准用词说明 …… 204
《铁路路基工程施工质量验收标准》条文说明 …… 205

# 1 总　　则

**1.0.1** 为了加强铁路工程施工质量管理，统一铁路路基工程施工质量的验收，保证工程质量，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于旅客列车设计行车速度等于或小于160 km/h的客货列车共线运行的新建、改建标准轨距铁路路基工程施工质量的验收。对于其他铁路的路基工程及本标准未涉及的新技术、新工艺、新设备、新材料，其施工质量的验收应另行制定补充标准。

**1.0.3** 施工单位作为工程施工质量控制的主体，应对工程施工质量进行全过程控制；建设单位、监理单位和勘察设计单位等各方应按有关规定的要求对施工阶段的工程质量进行控制。

**1.0.4** 铁路路基工程施工应贯彻国民经济可持续发展战略，做好环境保护、水土保持等工作，合理利用资源，并做到文明安全施工。

**1.0.5** 铁路路基工程施工质量的检验、检测工作取得的质量数据应真实可靠，全面反映工程质量状况。所用方法和仪器设备应符合相关标准的规定。

**1.0.6** 铁路路基工程施工中所采用的承包合同文件和工程技术文件等对施工质量的要求不得低于本标准的规定。

**1.0.7** 铁路路基工程施工质量的验收除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术　　语

**2.0.1**　工程施工质量　constructional quality of engineering

反映工程施工过程或实体满足相关标准规定或合同约定的要求，包括其在安全、使用功能及其耐久性能、环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和。

**2.0.2**　验收　acceptance

工程施工质量在施工单位自行检查评定的基础上，参与建设活动的有关单位共同对检验批、分项、分部、单位工程的质量按有关规定进行检验，根据相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否做出确认。

**2.0.3**　进场验收　site acceptance

对进入施工现场的材料、构配件、设备等按相关标准规定要求进行检验，对其达到合格与否做出确认。

**2.0.4**　检验批　inspection lot

按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的，由一定数量样本组成的检验体。

**2.0.5**　检验　inspection

对检验项目中的性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定要求进行比较，以确定每项性能是否合格所进行的活动。

**2.0.6**　见证　witness

监理单位或建设单位现场监督施工单位某过程完成情况的活动。

**2.0.7**　见证取样检测　evidential testing

在监理单位或建设单位监督下，由施工单位有关人员现场取样，并送至具备相应资质的检测单位所进行的检测。

**2.0.8** 平行检验 parallel acceptance testing

监理机构利用一定的检查或检测手段，在承包单位自检的基础上，按照一定的比例独立进行检查或检测的活动。

**2.0.9** 旁站 stop and supervision

在工程的关键部位或关键工序施工过程中，由监理人员在现场进行的监督活动。

**2.0.10** 工序 constructional procedure

施工过程中具有相对独立特点的作业活动，或由必要的技术间隙及停顿分割的作业活动，是组成施工过程的基本单元。

**2.0.11** 交接检验 handing over inspection

由施工的承接方与完成方经双方检查并对可否继续施工做出确认的活动。

**2.0.12** 主控项目 dominant item

工程中的安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的检验项目。

**2.0.13** 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

**2.0.14** 抽样检验 sampling inspection

按照规定的抽样方案，随机地从进场的材料、构配件、设备或工程检验项目中，按检验批抽取一定数量的样本所进行的检验。

**2.0.15** 抽样方案 sampling scheme

根据检验项目的特性所确定的抽样数量方法。

**2.0.16** 计数检验 counting inspection

在抽样的样本中，记录每一个体有某种属性或计算每一个体中的缺陷数目的检查方法。

**2.0.17** 计量检验 quantitative inspection

在抽样检验的样本中，对每一个体测量其某个定量特性的检查方法。

**2.0.18** 观感质量 quality of appearance

通过观察和必要的量测所反映的工程外在的质量。

**2.0.19** 返工 rework

对不合格的工程部位采取的重新制作、重新施工等措施。

**2.0.20** 返修 repair

对工程不符合标准规定的部位采取整修等措施。

**2.0.21** 一般缺陷 common defect

对结构构件的受力性能或安装使用性能无决定性影响的缺陷。

**2.0.22** 严重缺陷 serious defect

对结构构件的受力性能或安装使用性能有决定性影响的缺陷。

**2.0.23** 工后沉降 settled behind filled later

路基竣工铺轨开始以后产生的沉降量。

**2.0.24** 过渡段 transitionary section

路堤与桥台、路堤与路堑、路堤与横向构筑物等的衔接处，为使轨道刚度与沉降平顺过渡而设置的区域。

# 3 基本规定

## 3.1 一般规定

**3.1.1** 铁路路基工程施工现场质量管理应有相应的技术标准、健全的质量管理体系和施工质量检验制度。

施工现场质量管理检查记录应由施工单位在施工前按表3.1.1的规定填写，总监理工程师进行检查，并做出检查结论。

**3.1.2** 路基工程应按下列规定进行施工质量控制：

1 路基工程采用的主要材料、构配件和设备，施工单位应对其外观、规格、型号和质量证明文件等进行验收，并经监理工程师检查认可。凡涉及结构安全和使用功能的，施工单位应进行检验，监理单位应按规定进行平行检验或见证取样检测。

2 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，施工单位应进行检查，并形成记录。

3 工序之间应进行交接检验，上道工序应满足下道工序的施工条件和技术要求。相关专业工序之间的交接检验应经监理工程师检查认可，未经检查或经检查不合格的不得进行下道工序施工。

**3.1.3** 路基工程施工质量应按下列规定进行验收：

1 工程施工质量应符合本标准和铁道部现行有关标准的规定。

2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。

3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录表签证人员应报建设单位确认、备案。

4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。

**表 3.1.1　施工现场质量管理检查记录**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 单位工程名称 | | | 开工日期 | | |
| 建设单位 | | | 项目负责人 | | |
| 设计单位 | | | 项目负责人 | | |
| 监理单位 | | | 总监理工程师 | | |
| 施工单位 | | 项目负责人 | | 项目技术负责人 | |

| 序号 | 项目 | 内容 |
|---|---|---|
| 1 | 开工报告 | |
| 2 | 现场质量管理制度 | |
| 3 | 质量责任制 | |
| 4 | 工程质量检验制度 | |
| 5 | 施工技术标准 | |
| 6 | 施工图现场核对情况 | |
| 7 | 地质勘察资料 | |
| 8 | 交接桩、施工复测及测量控制网资料 | |
| 9 | 施工组织设计、施工技术方案、环境保护方案及审批 | |
| 10 | 分包方资质与对分包单位的管理制度 | |
| 11 | 主要专业工种操作上岗证书 | |
| 12 | 施工设备及计量器具设置 | |
| 13 | 工程材料、设备管理制度 | |

检查结论：

总监理工程师　　年　月　日

5　隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位组织验收，并应形成验收文件。地基处理等重要分部工程验收时，勘察设计单位应派人参加。

6　涉及结构安全的试块、试件和现场检验项目，监理单位应按规定进行平行检验、见证取样检测或见证检测。

7　检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收。

8　对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测。

9　承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应的资质。

10　单位工程的观感质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

## 3.2　工程施工质量验收的划分

**3.2.1**　路基工程施工质量验收划分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批。

**3.2.2**　单位工程应按一个完整工程或一个相当规模的施工范围划分，并按下列原则确定：

1　一个区间或一个车站的正线路基为一个单位工程；

2　一个施工单位担负的路基施工长度为一个单位工程；

3　特别大型的支挡结构可作为一个单位工程。

**3.2.3**　分部工程应按一个完整部位或主要结构及施工阶段划分。

**3.2.4**　分项工程应按工种、工序、材料、施工工艺等划分。

**3.2.5**　检验批可依据施工及质量控制和验收需要按施工段或部位等划分。

**3.2.6**　路基工程的分部工程、分项工程划分和检验批检验项目应符合表 3.2.6 的规定。

**表 3.2.6　路基工程分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目**

| 分部工程 | 分项工程 | 检验批 | 检验项目条文号 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 主控项目 | 一般项目 |
| 地基处理 | 原地面平整、碾压 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m | 4.1.2～4.1.3 | 4.1.4 |
| | 换　填 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m | 4.2.3～4.2.6 | 4.2.7 |
| | 抛石挤淤 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m | 4.3.2、4.3.3 | 4.3.4、4.3.5 |

续表 3.2.6

| 分部工程 | 分项工程 | 检验批 | 检验项目条文号 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 主控项目 | 一般项目 |
| 地基处理 | 高压旋喷桩 | ≤1000 根 | 4.4.5~4.4.10 | 4.4.11 |
| | 浆体喷射搅拌桩 | ≤1000 根 | 4.5.6~4.5.12 | 4.5.13 |
| | 粉体喷射搅拌桩 | ≤1000 根 | 4.6.5~4.6.11 | 4.6.12 |
| | 砂　桩 | ≤1000 根 | 4.7.3~4.7.9 | 4.7.10 |
| | 碎石桩 | ≤1000 根 | 4.8.4~4.8.9 | 4.8.10 |
| | 灰土挤密桩 | ≤1000 根 | 4.9.3~4.9.8 | 4.9.9 |
| | 袋装砂井 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m | 4.10.4~4.10.8 | 4.10.9 |
| | 塑料排水板 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m | 4.11.5~4.11.7 | 4.11.8、4.11.9 |
| | 土工合成材料加筋垫层 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m | 4.12.4、4.12.5 | 4.12.6、4.12.7 |
| | 砂(碎石)垫层 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m | 4.13.3、4.13.4 | 4.13.5、4.13.6 |
| | 强　夯 | 单线连续长度≤200 m，双线连续长度≤150 m | 4.14.5~4.14.7 | 4.14.8~4.14.10 |
| | 重锤夯实 | 单线连续长度≤200 m，双线连续长度≤150 m | 4.15.5~4.15.7 | 4.15.8~4.15.10 |
| | 真空预压 | 连续长度≤100 m | 4.16.4~4.16.8 | 4.16.9 |
| | 堆载预压 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m | 4.17.3~4.17.5 | 4.17.6 |
| | 毛细水隔断层 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m | 4.18.3~4.18.5 | 4.18.6~4.18.8 |
| | 复合土工膜隔断层 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m | 4.19.4~4.19.8 | 4.19.9~4.19.12 |
| | 洞穴、陷穴处理 | 每个洞穴、陷穴 | 4.20.5~4.20.11 | 4.20.12~4.20.14 |
| 基床以下路堤 | 一般路堤填筑 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m 每检测层 | 5.1.4~5.1.6 | 5.1.7~5.1.9 |
| | 路堤边坡 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m（双侧边坡）每检测层 | 5.2.1、5.2.2 | 5.2.3 |

续表 3.2.6

| 分部工程 | 分项工程 | 检验批 | 检验项目条文号 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 主控项目 | 一般项目 |
| 路堑 | 冻土路堑 | 单线连续长度≤300 m，双线连续长度≤200 m | 7.6.4~7.6.9 | 7.6.10~7.6.12 |
| | 弃土场（堆） | 沿线长度≤500 m 或每一处集中弃土场 | 7.7.4~7.7.8 | 7.7.9~7.7.14 |
| 路基支挡 | 重力式挡土墙 明挖基坑 | 伸缩缝间长度或每跳槽分段长度 | 8.1.4~8.1.6 | 8.1.7 |
| | 重力式挡土墙 基础 | 伸缩缝间长度或每跳槽分段长度 | 8.2.3~8.2.5 | 8.2.6~8.2.8 |
| | 重力式挡土墙 桩基础 | 每根桩 | 8.3.3~8.3.9 | 8.3.10~8.3.12 |
| | 重力式挡土墙 桩基础承台 | 两伸缩缝（沉降缝）间长度 | 8.4.2~8.4.5 | 8.4.6 |
| | 重力式挡土墙 沉井基础 | 每个沉井基础 | 8.5.4~8.5.8 | 8.5.9~8.5.11 |
| | 重力式挡土墙 换填基础 | 沿挡土墙长度方向≤50 m | 8.6.2~8.6.4 | 8.6.5 |
| | 重力式挡土墙 挡土墙墙身及墙背填筑 | 两伸缩缝间长度 | 8.7.3~8.7.9 | 8.7.10~8.7.12 |
| | 短卸荷板式挡土墙 明挖基坑 | 伸缩缝间长度或每跳槽分段长度 | 9.1.2 | 9.1.3 |
| | 短卸荷板式挡土墙 基础 | 伸缩缝间长度或每跳槽分段长度 | 9.2.2 | 9.2.3 |
| | 短卸荷板式挡土墙 挡土墙墙身及墙背填筑 | 两伸缩缝间长度 | 9.3.4~9.3.7 | 9.3.8 |
| | 短卸荷板式挡土墙 短卸荷板 | 两沉降（伸缩）缝间长度 | 9.4.2~9.4.5 | 9.4.6 |
| | 悬臂式和扶壁式挡土墙 明挖基坑 | 两伸缩缝间长度或每跳槽分段长度 | 10.1.2 | 10.1.3 |
| | 悬臂式和扶壁式挡土墙 墙趾板、墙踵板 | 两沉降（伸缩）缝间长度 | 10.2.2~10.2.6 | 10.2.7~10.2.9 |
| | 悬臂式和扶壁式挡土墙 墙面板、扶壁 | 两沉降（伸缩）缝间长度 | 10.3.2~10.3.8 | 10.3.9~10.3.12 |

续表 3.2.6

| 分部工程 | | 分项工程 | 检验批 | 检验项目条文号 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 主控项目 | 一般项目 |
| 路基支挡 | 锚杆挡土墙 | 明挖基坑 | 肋柱式每个基坑；无肋柱式两伸缩缝间基坑 | 11.1.2 | 11.1.3 |
| | | 基　础 | 肋柱式每个基础；无肋柱式两伸缩缝间基础 | 11.2.2 | 11.2.3～11.2.5 |
| | | 锚杆制作、安装 | 两伸缩缝间长度 | 11.3.4～11.3.8 | 11.3.9 |
| | | 肋柱、墙面板 | 每根肋柱；两伸缩缝间面板 | 11.4.2～11.4.8 | 11.4.9、11.4.10 |
| | | 分级平台 | 两伸缩缝间长度 | 11.5.1、11.5.2 | 11.5.3 |
| | 锚定板挡土墙 | 明挖基坑 | 肋柱式每个基坑；无肋柱式两伸缩缝间基坑 | 12.1.2 | 12.1.3 |
| | | 基　础 | 肋柱式每个基础；无肋柱式两伸缩缝间基础 | 12.2.2 | 12.2.3、12.2.4 |
| | | 肋柱、墙面板 | 每根肋柱；两伸缩缝间面板 | 12.3.2～12.3.4 | 12.3.5 |
| | | 拉杆、锚定板 | 两伸缩缝间长度 | 12.4.3～12.4.7 | 12.4.8～12.4.10 |
| | | 墙后填筑 | 两伸缩缝间长度 | 12.5.3～12.5.5 | — |
| | | 分级平台 | 两伸缩缝间长度 | 12.6.1、12.6.2 | 12.6.3 |
| | 加筋土挡土墙 | 明挖基坑 | 两沉降缝间长度 | 13.1.2 | 13.1.3 |
| | | 基　础 | 两沉降缝间长度 | 13.2.3～13.2.5 | 13.2.6 |
| | | 墙面板 | 两沉降缝间长度 | 13.3.3～13.3.7 | 13.3.8～13.3.11 |
| | | 拉　筋 | 路基连续长度≤100 m | 13.4.2～13.4.4 | 13.4.5 |
| | | 填料填筑 | 单线连续长度≤100 m 双线连续长度≤50 m 每检测层 | 13.5.1～13.5.4 | — |
| | | 钢筋混凝土帽石 | 两伸缩缝间长度 | 13.6.2～13.6.5 | 13.6.6、13.6.7 |

续表 3.2.6

| 分部工程 | | 分项工程 | 检验批 | 检验项目条文号 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 主控项目 | 一般项目 |
| 路基支挡 | 土钉墙 | 土钉 | 两伸缩缝间长度 | 14.1.5~14.1.7 | 14.1.8、14.1.9 |
| | | 钢筋网（土工网） | 两伸缩缝间长度 | 14.2.2~14.2.5 | 14.2.6、14.2.7 |
| | | 喷射混凝土面层 | 两伸缩缝间长度 | 14.3.2~14.3.6 | 14.3.7 |
| | | 明挖基坑 | 两伸缩缝间长度 | 14.4.2 | 14.4.3 |
| | | 混凝土（砌体）坡脚墙 | 两伸缩缝间长度 | 14.5.2~14.5.5 | 14.5.6~14.5.8 |
| | 抗滑桩 | 桩孔 | 每根桩 | 15.1.4~15.1.6 | 15.1.7 |
| | | 钢筋骨架 | 每孔钢筋骨架 | 15.2.2~15.2.5 | 15.2.6 |
| | | 桩身混凝土 | 每根桩 | 15.3.4~15.3.6 | 15.3.7 |
| | | 地面排水及桩顶封闭 | 每个工点 | 15.4.2、15.4.3 | 15.4.4、15.4.5 |
| | 桩板式挡墙 | 桩孔 | 每根桩 | 15.1.4~15.1.6 | 15.1.7 |
| | | 钢筋骨架 | 每孔钢筋骨架 | 15.2.2~15.2.5 | 15.2.6 |
| | | 桩身混凝土 | 每根桩 | 16.3.2、16.3.3 | 16.3.4、16.3.5 |
| | | 挡土板 | 连续安装长度≤50 m | 16.4.2~16.4.4 | 16.4.5 |
| | | 墙后填筑 | 单线连续长度≤100 m，双线连续长度≤50 m 每填层 | 16.5.3 | — |
| | 预应力锚索 | 锚索孔 | 每孔 | 17.1.2 | 17.1.3 |
| | | 锚索编制 | 每孔锚索 | 17.2.3~17.2.8 | — |
| | | 注浆锚固 | ≤30 孔 | 17.3.3~17.3.5 | 17.3.6 |
| | | 锚索张拉 | 每根锚索 | 17.4.4~17.4.11 | — |
| | | 锁定及注浆 | ≤30 孔 | 17.5.3~17.5.5 | 17.5.6、17.5.7 |
| | | 垫块及混凝土封闭 | ≤100 $m^3$ 混凝土 | 17.6.1、17.6.2 | 17.6.3 |

续表 3.2.6

| 分部工程 | 分项工程 | 检验批 | 检验项目条文号 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 主控项目 | 一般项目 |
| 路基防护 | 植物防护 | 单侧连续长度≤1000 m，双侧连续长度≤500 m | 18.1.4、18.1.5 | 18.1.6～18.1.8 |
| | 土工网垫、土工网护坡 | 一般地区单侧连续长度≤300 m，双侧连续长度≤150 m；特殊地区单侧连续长度≤200 m，双侧连续长度≤100 m | 18.2.1～18.2.3 | 18.2.4、18.2.5 |
| | 混凝土、浆砌护坡（墙） | 一般地区单侧连续长度≤100 m，双侧连续长度≤50 m；特殊地区单侧连续长度≤50 m，双侧连续长度≤25 m | 18.3.2～18.3.10 | 18.3.11、18.3.12 |
| | 干砌石护坡 | 一般地区单侧连续长度≤100 m，双侧连续长度≤50 m；特殊地区单侧连续长度≤50 m，双侧连续长度≤25 m | 18.4.1～18.4.5 | 18.4.6、18.4.7 |
| | 边坡喷护 | 一般地区单侧连续长度≤100 m，双侧连续长度≤50 m；特殊地区单侧连续长度≤50 m，双侧连续长度≤25 m | 18.5.1～18.5.3 | 18.5.4～18.5.6 |
| | 边坡挂网锚喷防护 | 单侧连续长度≤50 m，双侧连续长度≤25 m | 18.6.1～18.6.10 | 18.6.11～18.6.14 |
| | 边坡勾缝、灌浆、填缝、嵌补 | 边坡裂缝连续长度≤200 m；每一处嵌补 | 18.7.1～18.7.5 | 18.7.6 |
| | 边坡支顶 | 每个工点 | 18.8.3～18.8.10 | 18.8.11 |
| | 拦石墙、拦石堤、缓冲填土层 | 每个工点 | 18.9.3～18.9.7 | 18.9.8 |
| | 拦石网、拦石桩、拦石柱 | 防护连续长度≤100 m | 18.10.2～18.10.5 | 18.10.6 |
| | 固沙及阻沙设施 | 固沙防护连续长度≤1000 m；每一项阻沙设施 | 18.11.2～18.11.7 | 18.11.8 |
| | 挡风墙 | 墙连续长度≤100 m | 18.12.1～18.12.11 | 18.12.12～18.12.14 |

续表 3.2.6

| 分部工程 | 分项工程 | 检验批 | 检验项目条文号 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 主控项目 | 一般项目 |
| 路基防护 | 防雪害设施 | 每一项设施 | 18.13.1～18.13.3 | 18.13.4 |
| | 护岸 | 直线地段连续长度≤100 m<br>曲线地段连续长度≤40 m | 18.14.5～18.14.15 | 18.14.16～18.14.20 |
| | 导流堤 | 堤连续长度≤100 m | 18.15.3～18.15.5 | 18.15.6～18.15.8 |
| | 消能堤 | 堤连续长度≤100 m | 18.16.3～18.16.7 | 18.16.8～18.16.10 |
| | 挡水埝 | 埝连续长度≤100 m | 18.17.1～18.17.4 | 18.17.5 |
| 路基排水 | 地表排水沟 | 沟连续长度≤100 m | 19.1.3～19.1.7 | 19.1.8、19.1.9 |
| | 急流槽 | 每座槽 | 19.2.3～19.2.6 | 19.2.7 |
| | 地下排水 | 沟连续长度≤100 m；每个检查井 | 19.3.3～19.3.10 | 19.3.11～19.3.13 |
| | 支撑渗沟 | 每条沟 | 19.4.2～19.4.5 | 19.4.6、19.4.7 |
| | 渗井 | 每个井 | 19.5.2～19.5.7 | 19.5.8、19.5.9 |
| | 渗水、泄水隧洞 | 每一衬砌灌筑段 | 19.6.2～19.6.12 | 19.6.13 |
| | 河床开挖 | 直线地段连续长度≤100 m，曲线地段连续长度≤40 m | 19.7.3、19.7.4 | 19.7.5 |
| | 河床冲刷防护 | 直线地段连续长度≤100 m，曲线地段连续长度≤40 m | 19.8.4～19.8.8 | 19.8.9 |
| 路基附属工程 | 栏杆、检查梯 | 每一项设施 | 20.1.3～20.1.8 | 20.1.9、21.1.10 |

## 3.3 工程施工质量验收

**3.3.1** 检验批的质量验收应包括如下内容：

1 实物检查，按下列方式进行：

1）对原材料、构配件和设备等的检验，应按进场的批次

和产品的抽样检验方案执行；

2）对混凝土强度等，应按国家现行有关标准和本标准规定的抽样检验方案执行；

3）对本标准中采用计数检验的项目，应按抽查总点数的合格点率进行检查。

2 资料检查，包括原材料、构配件和设备等的质量证明文件（质量合格证、规格、型号及性能检测报告等）和检验报告、施工过程中重要工序的自检和交接检验记录、平行检验报告、见证取样检测报告、隐蔽工程验收记录等。

**3.3.2** 检验批合格质量应符合下列规定：

1 主控项目的质量经抽样检验全部合格；

2 一般项目的质量经抽样检验全部合格；当采用计数检验时，有允许偏差的抽查点，除有专门要求外，合格点率应达到80%及以上，且不合格点的最大偏差不得大于规定允许偏差值的1.5倍；

3 具有完整的施工操作依据、质量检查记录。

**3.3.3** 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

1 分项工程所含的检验批均应符合合格质量的规定；

2 分项工程所含的检验批的质量验收记录应完整。

**3.3.4** 分部工程质量验收合格应符合下列规定：

1 分部工程所含分项工程的质量均应验收合格；

2 质量控制资料应完整；

3 地基处理、基床以下路堤、基床、路堑边坡等涉及结构安全和使用功能的项目检验和抽样检测结果应符合有关规定。

**3.3.5** 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格；

2 质量控制资料应完整；

3 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整；

4 主要功能的抽查结果应符合有关标准规范的规定；

5 观感质量验收应符合要求。

**3.3.6** 当检验批质量不符合要求时，应按以下规定进行处理：

1 经返工重做的或更换构配件、设备的检验批，应重新进行验收；

2 当检验批的试块、试件强度不能满足要求时，经有资质的法定检测单位检测鉴定，能够达到设计要求的检验批，应予以验收。

**3.3.7** 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

## 3.4 工程施工质量验收的程序和组织

**3.4.1** 检验批应由施工单位自检合格后报监理单位，由监理工程师组织施工单位专职质量检查员等进行验收。监理单位应对全部主控项目进行检查，对一般项目的检查内容和数量可根据具体情况确定。检验批质量验收记录应按表 3.4.1 填写。

**3.4.2** 分项工程应由监理工程师组织施工单位分项工程技术负责人等进行验收，并按表 3.4.2 填写记录。

**3.4.3** 分部工程应由监理工程师组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收，路基工程涉及地基处理、路堑开挖、沉降观测等涉及结构安全和使用功能的分部工程进行验收时，勘察设计单位项目负责人应参加，并按表 3.4.3 填写记录。

**3.4.4** 单位工程完工后，施工单位应自行组织有关人员进行检查评定，并向建设单位提交工程验收报告。

**3.4.5** 建设单位收到工程验收报告后，应由建设单位项目负责人组织施工、设计、监理单位进行单位工程验收，并按表 3.4.5—1～表 3.4.5—4 填写记录。

**3.4.6** 单位工程有分包单位施工时，分包单位应对所承担的工程项目按本标准规定的程序进行检查评定，总包单位应派人参加。分包工程完成后，应将有关工程资料移交总包单位。

**3.4.7** 当参加验收各方对工程施工质量验收意见不一致时，可请铁路建设行政主管部门或其委托的质量监督部门协调处理。

**表 3.4.1　　检验批质量验收记录**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 单位工程名称 | | | | | | |
| 分部工程名称 | | | | | | |
| 分项工程名称 | | | 验收部位 | | | |
| 施 工 单 位 | | | 项目负责人 | | | |
| 施工质量验收标准名称及编号 | | | | | | |
| 施工质量验收标准的规定 | | | 施工单位检查评定记录 | | | 监理单位验收记录 |
| 主控项目 | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |
| | 6 | | | | | |
| 一般项目 | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |
| 施工单位检查评定结果 | | 专职质量检查员　　年　月　日<br>分项工程技术负责人　　年　月　日<br>分项工程负责人　　年　月　日 | | | | |
| 监理单位验收结论 | | 监理工程师　　年　月　日 | | | | |

## 表 3.4.2 _____分项工程质量验收记录

| 单位工程名称 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 分部工程名称 | | | 检验批数 | |
| 施 工 单 位 | | | 项目负责人 | |
| 序号 | 检 验 批 部 位 | 施工单位检查评定结果 | 监理单位验收结论 | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 施工单位<br>检查评定结果 | | 分项工程技术负责人　　年　　月　　日 | | |
| 监理单位<br>验收结论 | | 监理工程师　　年　　月　　日 | | |

**表 3.4.3　　分部工程质量验收记录**

| 单位工程名称 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 施 工 单 位 | | | | | |
| 项目负责人 | | 项目技术负责人 | | 项目质量负责人 | |
| 序号 | 分项工程名称 | 检验批数 | 施工单位检查评定结果 | 监理单位验收结论 | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 质量控制资料 | | | | | |
| 安全和功能检验（检测）报告 | | | | | |
| 验收单位 | 施工单位 | 项目负责人　　年　月　日 | | | |
| | 勘察设计单位 | 项目负责人　　年　月　日 | | | |
| | 监理单位 | 监理工程师　　年　月　日 | | | |

注：1　勘察设计单位应参加含有地基处理、路堑开挖、沉降观测等分部工程的验收；

2　质量控制资料核查、安全和功能抽查项目按表 3.4.5—2 和表 3.4.5—3 确定。

**表 3.4.5—1　单位工程质量验收记录**

<table>
<tr><td colspan="2">单位工程名称</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">开 工 日 期</td><td colspan="2"></td><td>竣工日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施 工 单 位</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">项目负责人</td><td></td><td>项目技术负责人</td><td></td><td>项目质量负责人</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>项　　目</td><td colspan="3">验 收 记 录</td><td>验收结论</td></tr>
<tr><td>1</td><td>分部工程</td><td colspan="3">共　　分部<br>经查，符合标准规定及设计要求　　分部</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>质量控制资料核查</td><td colspan="3">共　　项<br>经查，符合要求　　项<br>不符合要求　　项</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>安全和主要使用功能核查及抽查结果</td><td colspan="3">共核查、抽查　　项<br>符合要求　　项<br>不符合要求　　项</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>观感质量验收</td><td colspan="3">共检查　　项<br>评定为合格的　　项<br>评定为差的　　项</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>综合验收结论</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">验收单位</td><td>施工单位</td><td>监理单位</td><td>勘察设计单位</td><td colspan="2">建设单位</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>（公章）<br>单位负责人<br>年　月　日</td><td>（公章）<br>总监理工程师<br>年　月　日</td><td>（公章）<br>项目负责人<br>年　月　日</td><td colspan="2">（公章）<br>项目负责人<br>年　月　日</td></tr>
</table>

**表 3.4.5—2　单位工程质量控制资料核查记录**

| 单位工程名称 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 施 工 单 位 | | | | |
| 序号 | 资　料　名　称 | 份　数 | 核查意见 | 核查人 |
| 1 | 图纸会审、设计变更、洽商记录 | | | |
| 2 | 原材料出厂合格证及进场检（试）验报告 | | | |
| 3 | 成品及半成品出厂合格证或试验报告 | | | |
| 4 | 施工控制测量、放线记录 | | | |
| 5 | 施工记录 | | | |
| 6 | 隐蔽工程验收记录 | | | |
| 7 | 路基检测、试验报告 | | | |
| 8 | 沉降观测资料 | | | |
| 9 | 工程质量事故及事故调查处理资料 | | | |
| 10 | 施工现场质量管理检查记录 | | | |
| 11 | 分项、分部工程质量验收记录 | | | |
| 12 | 新材料、新工艺施工记录 | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 结论： | | | | |
| 施工单位项目负责人　　年　月　日 | | 总监理工程师　　年　月　日 | | |

注：核查人为验收组的监理单位人员。

**表 3.4.5—3　单位工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录**

| 单位工程名称 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 施 工 单 位 | | | | |
| 序号 | 核查、抽查项目 | 份数 | 核查、抽查意见 | 核查、抽查人 |
| 1 | 复合地基承载力试验记录 | | | |
| 2 | 沉降观测记录 | | | |
| 3 | 路基竣工高程、中线、宽度实测记录 | | | |
| 4 | 预应力锚索测力记录 | | | |
| 5 | 挡墙墙身无损检测记录 | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 结论： | | | | |
| 施工单位项目负责人　　年　月　日 | | 总监理工程师　　年　月　日 | | 建设单位项目负责人　　年　月　日 |

注：1　核查、抽检项目由验收组协商确定；
　　2　核查、抽查人为验收组的监理单位人员。

**表 3.4.5—4　路基单位工程观感质量检查记录**

| 工程名称 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 施工单位 | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 质量状况 | 质量评定 | |
| | | | 合格 | 差 |
| 1 | 路基面 | | | |
| 2 | 路堤边坡 | | | |
| 3 | 路堑边坡 | | | |
| 4 | 挡土墙砌筑（安装） | | | |
| 5 | 浆砌（干砌）护坡 | | | |
| 6 | 植物防护 | | | |
| 7 | 排水沟槽 | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

检查结论：

施工单位项目负责人　　总监理工程师　　建设单位项目负责人

年　月　日　　年　月　日　　年　月　日

注：观感质量评定为“差”的项目应返修。

# 4 地基处理

## 4.1 原地面平整、碾压

### 一般规定

**4.1.1** 施工前应对平整处理的范围进行复核。

### 主控项目

**4.1.2** 设计不作特别处理的地基，经平整、夯压后，其表面应无杂草、树根、腐殖土。地基地下水出露处的处理应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、核对。

**4.1.3** 当路堤高度小于2.5 m时，其地基压实质量应符合本标准附录B的规定。

检验数量：施工单位每100 m等间距检查4个点；监理单位每200 m见证检验2个点。

检验方法：根据地基土的类别，其检验方法应符合本标准第6.1.6条的规定。

### 一般项目

**4.1.4** 地面横坡陡于1∶5时，应按设计在原地面开挖台阶，台阶宽度不小于1 m。

检验数量：施工单位检查9个点。

检验方法：尺量，水准测量。

## 4.2 换　　填

### 一 般 规 定

**4.2.1** 施工前应对换填的范围、深度进行复核。

**4.2.2** 换填区域采用机械开挖时应留有30～50 cm厚的人工清理层。

### 主 控 项 目

**4.2.3** **换填所用的填料种类、质量、使用范围应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位每换填10 000 $m^3$时检查2组，每增加5 000 $m^3$，增加1组检验；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验或10%平行检验，且不得少于1组。**

**检验方法：检查产品质量证明文件及抽样试验。**

**4.2.4** 冻土地基基底换填时，含冰量大的冻土、泥炭应清除至弃土场或至少距路基坡脚20 m以外。开挖后应做好边坡保温和加固工作。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**4.2.5** 换填的深度和范围应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**4.2.6** 换填地基的压实标准应符合设计要求。路堤高度小于基床厚度的低路堤，设计需换填时，其换填后的地基压实质量应符合本标准附录B的规定。

检验数量：施工单位每100 m换填层等间距检查4点；监理单位每200 m换填层见证检验2点。

检验方法：根据换填填料的种类，检验方法应符合本标准第6.1.6条规定。

### 一般项目

**4.2.7** 换填地基顶面应有横向排水坡度，其高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合表 4.2.7 的规定。

**表 4.2.7 换填地基顶面的高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 高　　程 | ±50 mm | 每 100 m 等间距检查 3 点 | 水准仪测量 |
| 2 | 中线至边缘距离 | ±50 mm | 每 100 m 等间距检查 3 点 | 尺　　量 |
| 3 | 宽　　度 | 不小于设计值 | 每 100 m 等间距检查 3 点 | 尺　　量 |
| 4 | 横　　坡 | ±0.5% | 每 100 m 等间距检查 3 个断面 | 尺　　量 |
| 5 | 平 整 度 | 填土 50 mm，填石 100 mm | 每 100 m 等间距检查 5 点 | 2.5 m 直尺量测 |

## 4.3 抛石挤淤

### 一般规定

**4.3.1** 施工前应进行抛填深度、硬下卧层横坡探测，确定抛填方案。抛填应自地基中部向两侧进行；有横坡时自高侧向低侧进行。

### 主控项目

**4.3.2** 抛填所用片石应坚硬、不易风化，其截面最小尺寸≥0.15 m，母岩饱和抗压强度应符合设计要求。

检验数量：施工单位对每一个料场检测 3 组试件，材料发生较大变化时应重新检验；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且每个料场至少 1 组。

检验方法：观察、尺量、试验室做抗压强度试验。

**4.3.3** 抛填片石地基经碾压或夯击密实后，其地基系数应符合设计要求。

**检验数量**：施工单位每 100 m 检查 2 点；监理单位每检验批见证检验 2 点。

**检验方法**：$K_{30}$荷载试验。

### 一 般 项 目

**4.3.4** 抛填片石的范围、顶面高程允许偏差及检验标准应符合表 4.3.4 的规定。

**表 4.3.4 抛填片石的范围、顶面高程允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 范　　围 | 不小于设计值 | 每 100 m 检查 2 点 | 尺　　量 |
| 2 | 顶面高程 | $^{+200}_{50}$ mm | 每 100 m 检查 2 点 | 水准测量 |

**4.3.5** 抛填片石中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第4.2.7条的有关规定。

## 4.4 高压旋喷桩

### 一 般 规 定

**4.4.1** 施工前应选择有代表性的地段进行成桩工艺性试验（不少于 2 根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

**4.4.2** 高压旋喷桩施工工点应有符合环保要求的废浆隔离与回收设施。

**4.4.3** 旋喷桩机应配备符合计量规定的计量装置，且装置应处于检定有效期内。

**4.4.4** 高压旋喷桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计参数。

### 主 控 项 目

**4.4.5** 施工用水泥及外加剂的品种、规格、质量应符合设计要

求。

检验数量：施工单位对水泥和外加剂按本标准附录 E 的有关规定执行，其他加固料按相关规定进行进场检验；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验或 10%进行平行检验。

检验方法：检查产品质量证明文件及抽样试验。

**4.4.6** 高压旋喷桩布置形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**4.4.7** 高压旋喷桩的布置数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：计数。

**4.4.8** 高压旋喷桩长度应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查旋喷桩总数的 3%，且不少于 3 根；监理单位按施工单位检查数的 20%见证检验，且不少于 1 根。

检验方法：尺量钻杆长度刻线，必要时钻芯检查。

**4.4.9 高压旋喷桩桩体无侧限抗压强度应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位检查 2%，且不少于 2 根；监理单位按施工单位检查数的 20%见证检验，且不少于 1 根。**

**检验方法：在桩顶 1 m 以下截取设计规定龄期的试件做无侧限抗压强度试验。**

**4.4.10 高压旋喷桩复合地基承载力应符合设计要求。**

**检验数量：总桩数的 2‰，监理单位见证检验。**

**检验方法：平板载荷试验。**

## 一 般 项 目

**4.4.11** 高压旋喷桩桩体直径、间距、垂直度允许偏差及检验标准应符合表 4.4.11 的规定。

表 4.4.11　高压旋喷桩桩体直径、间距、垂直度允许偏差及检验标准

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 桩体直径 | 不小于设计值 | 抽查 1%，且不少于 2 根 | 挖探 50 ～ 100 cm，钢尺丈量 |
| 2 | 桩体间距 | ±100 mm | 抽查 1%，且不少于 5 处 | 钢尺丈量 |
| 3 | 垂 直 度 | 1.5% | 抽查 2%，且不少于 2 根 | 经纬仪测量钻杆垂直度 |

## 4.5　浆体喷射搅拌桩

### 一 般 规 定

**4.5.1　施工前应选择有代表性的地段进行工艺性试验（不少于 2 根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**4.5.2**　搅拌桩机应配备符合计量规定的计量装置，且装置应处于检定有效期内。

**4.5.3　浆体搅拌桩施工工点应有符合环保要求的废浆隔离与回收设施。**

**4.5.4**　浆体喷射搅拌桩复搅施工长度应按设计要求进行。

**4.5.5　浆体喷射搅拌桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计参数。**

### 主 控 项 目

**4.5.6　施工用水泥及外加剂的品种、规格、质量应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位对水泥和外加剂按本标准附录 E 的有关规定执行，其他加固料按相关规定进行进场检验；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验或 10%进行平行检验。**

**检验方法：检查产品质量证明文件及抽样试验。**

**4.5.7**　浆体喷射搅拌桩布置形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**4.5.8** 浆体喷射搅拌桩的布置数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：计数。

**4.5.9** 浆体喷射搅拌桩长度应符合设计要求，其检验应符合本标准第4.4.8条的规定。

**4.5.10** 浆体喷射搅拌桩单桩喷浆量应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总桩数的 2%，且不少于 20 根；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验。

检验方法：查施工计量记录。

**4.5.11** 浆体喷射搅拌桩桩体强度应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总根数的 2%，且不少于 2 根；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验，且不少于 1 根。

检验方法：在桩顶 1 m 以下截取设计规定龄期的试件做无侧限抗压强度试验。

**4.5.12** 浆体喷射搅拌桩复合地基承载力应符合设计要求。

检验数量：总桩数的 2‰，监理单位见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

#### 一 般 项 目

**4.5.13** 浆体喷射搅拌桩的直径、间距、垂直度允许偏差及检验标准应符合表4.4.11的规定。

### 4.6 粉体喷射搅拌桩

#### 一 般 规 定

**4.6.1** 施工前应选择有代表性的地段进行工艺性试验（不少于 2 根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

**4.6.2** 粉体喷射搅拌桩复搅施工应符合设计要求。

**4.6.3** 粉喷桩机应配备符合计量规定的计量装置，且装置应处于检定有效期内。

**4.6.4** 粉体喷射搅拌桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计参数。

主 控 项 目

**4.6.5** 粉体喷射搅拌桩加固料种类、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位对水泥和外加剂按本标准附录E的有关规定执行，其他加固料按相关规定进行进场检验；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验或10%进行平行检验。

检验方法：检查产品质量证明文件及抽样试验。

**4.6.6** 粉体喷射搅拌桩布置形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**4.6.7** 粉体喷射搅拌桩的布置数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：计数。

**4.6.8** 粉体喷射搅拌桩长度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：测量钻杆的长度刻线。

**4.6.9** 粉体喷射搅拌桩单桩喷粉量应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总根数的2%，且不少于20根；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：查施工计量记录。

**4.6.10** 粉体喷射搅拌桩桩体强度应符合设计要求。其质量验收应符合本标准第4.5.11条的规定。

**4.6.11** 粉体喷射搅拌桩复合地基承载力应符合设计要求。

检验数量：总桩数的2‰，监理单位见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

### 一般项目

**4.6.12** 粉体喷射搅拌桩直径、间距、垂直度允许偏差及检验标准应符合本标准第4.4.11条的规定。

## 4.7 砂　　桩

### 一般规定

**4.7.1** 施工前应选择有代表性的地段进行工艺性试验（不少于2根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

**4.7.2** 砂桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计参数。

### 主控项目

**4.7.3** 砂桩所用的砂料应为渗水率较高的中粗砂、砾砂，细度模数为2.3～3.7，含泥量≤5%。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的砂料，每10 000 $m^3$为一批，不足10 000 $m^3$亦按一批计。施工单位每批检验一组砂样；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验或10%进行平行检验，且不少于1组。

检验方法：检查产品质量证明文件及抽样试验。

**4.7.4** 砂桩布置形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**4.7.5** 砂桩的布置数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：计数。

**4.7.6** 砂桩桩身长度应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总根数的5%，且不少于5根；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验，且不少于2根。

检验方法：测量沉桩钢管深度刻线。

**4.7.7** 单桩灌砂量应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总根数的2%，且不少于2根；监理单位按施工单位检查数量的10%平行检验，且不少于2根。

检验方法：用砂料计量斗计量实际灌砂量。

**4.7.8** 砂桩桩身密度应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总根数的2%，且不少于2根；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验，且不少于2根。

检验方法：砂桩施工完毕，达到规定静置时间后，对桩身密度采用圆锥动力触探方法（$N_{63.5}$）检测，自桩顶以下2.0 m开始计数。

**4.7.9** 砂桩复合地基承载力应符合设计要求。

检验数量：总桩数的2‰，监理单位见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

### 一般项目

**4.7.10** 砂桩的间距、桩径、垂直度允许偏差及检验标准应符合表4.7.10的规定。

**表4.7.10 砂桩的间距、桩径、垂直度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项目 | 允许偏差 | | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 间距 | ±100 mm | | 抽查5%，且不少于5处 | 尺量 |
| 2 | 桩径 | 振动法 | −20 mm | 抽查5%，且不少于5根 | 尺量 |
| | | 锤击法 | $^{+100}_{-50}$ mm | | |
| 3 | 垂直度 | 1.5% | | 抽查1%，且不少于3根 | 经纬仪或吊线测桩架倾斜度 |

## 4.8 碎石桩

### 一般规定

**4.8.1** 施工前应选择有代表性的地段进行工艺性试验（不少于

2根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

4.8.2 碎石桩在拔管填充碎石的施工过程中应按设计要求进行重复振动反插。

4.8.3 碎石桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计参数。

## 主控项目

4.8.4 碎石桩所用的碎石进场应按批进行检验，碎石粒径为20～50 mm，含泥量≤5%。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的碎石，每3 000 $m^3$为一批，不足3 000 $m^3$亦按一批计。施工单位每批检验一组；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验或10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：检查产品质量证明文件及抽样试验。

4.8.5 碎石桩的布置形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

4.8.6 碎石桩的布置数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：计数。

4.8.7 碎石桩的桩身长度应符合本标准第4.7.6条的规定。

4.8.8 碎石桩的桩身密度应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查2%，且不少于2根；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验，且不少于1根。

检验方法：桩身密度采用圆锥动力触探方法检测（$N_{63.5}$），自桩顶以下2.0 m开始记数。

4.8.9 碎石桩复合地基承载力应符合设计要求。

检验数量：总桩数的2‰，监理单位见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

### 一般项目

**4.8.10** 碎石桩的间距、桩径、垂直度允许偏差及检验标准应符合本标准第 4.7.10 条的规定。

## 4.9 灰土挤密桩

### 一般规定

**4.9.1 挤密桩施工前应选择有代表性的地段进行工艺性试验（不少于 3 根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**4.9.2 挤密桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计参数。**

### 主控项目

**4.9.3 挤密桩所用材料的品种、规格、质量应符合设计要求。**

**检验数量：水泥和外加剂按本标准附录 E 的有关规定执行。其他加固料按相关规定进行进场检验。监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验或 10%平行检验。**

**检验方法：检查产品质量证明文件及抽样试验。**

**4.9.4** 挤密桩布置形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**4.9.5 挤密桩的布置数量应符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：计数。

**4.9.6 挤密桩长度应符合设计要求。**

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：测量钢管的长度刻线。

**4.9.7 挤密桩桩孔填夯密实度应符合设计要求。**

检验数量：施工单位检查挤密桩总根数的2%，且不少于3根；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验，且不少于1根。

检验方法：动力触探（$N_{10}$，$N_{63.5}$）或设计指定的方法。

**4.9.8** 挤密桩复合地基承载力应符合设计要求。

检验数量：总桩数的2‰，监理单位见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

### 一般项目

**4.9.9** 挤密桩的桩位、垂直度、直径允许偏差及检验标准应符合表4.9.9的规定。

**表4.9.9 挤密桩桩位、垂直度、直径允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 桩位 | 桩间距×5% | 3% | 尺量 |
| 2 | 垂直度 | 1.5% | 3% | 测量 |
| 3 | 直径 | ±50 mm | 3% | 尺量 |

## 4.10 袋装砂井

### 一般规定

**4.10.1** 施工前应清除原地面的各种杂物，并按设计要求填筑工作垫层。施工场地应排水通畅。

**4.10.2** 袋装砂井施工应有防止砂袋扭结、缩颈、断裂和带起的措施，施工中拔管带出长度大于0.5 m时，必须在原砂井旁边重新插设。

**4.10.3** 砂袋进场后应有妥善的保管措施，不得在露天阳光暴晒下存放。

### 主控项目

**4.10.4** 袋装砂井砂料进场时应按批进行检验，砂料应为渗水率

较高的风干中、粗砂，细度模数为 2.3～3.7，含泥量<3%。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的砂料每 5 000 $m^3$为一批，不足 5 000 $m^3$ 亦按一批计。施工单位每批检验一组，更换砂料场时，必须重新检验；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且每分部工程不得少于 1 组。

检验方法：观察，检查产品质量证明文件及抽样试验。

**4.10.5** 砂袋进场后应进行现场验收，其技术指标应符合设计要求。

检验数量：同一厂家、品种、规格且连续进场的砂袋，每 10 万 m 作为一批，不足 10 万 m 亦按一批计。施工单位每批检验 1 组；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且每分部工程不少于 1 组。

检验方法：施工单位查验产品质量合格证，进行质量、抗拉强度、渗透系数及等效孔径等性能试验；监理单位检查试验报告并进行见证检验或平行检验。

**4.10.6** 袋装砂井的打入深度应符合设计要求。

检验数量：施工单位等距检查总根数的 2%；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：测量沉桩钢管刻度线。

**4.10.7** 砂袋灌砂后应饱满、密实，施设后应及时向袋内补砂。

检验数量：施工单位检查砂井总根数的 10%；监理单位按施工单位检查数量的 10%平行检验。

检验方法：观察。

**4.10.8** 袋装砂井的布设形式、数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、计数。

## 一般项目

**4.10.9** 袋装砂井的间距、直径、埋入砂垫层长度、布置范围允

许偏差及检验标准应符合表 4.10.9 的规定。

**表 4.10.9　袋装砂井的间距、直径、埋入砂垫层长度、布置范围允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 间距（纵、横向） | ±100 mm | 总根数的 2% | 尺　量 |
| 2 | 直　　径 | ±5 mm | 总根数的 2% | 尺　量 |
| 3 | 埋入砂垫层长度 | $^{+100}_{0}$ mm | 总根数的 2% | 尺　量 |
| 4 | 布置范围 | ±100 mm | 5 点 | 尺　量 |

## 4.11　塑料排水板

### 一 般 规 定

**4.11.1**　施工前应清除地面上的淤泥、树根、草皮及杂物。

**4.11.2**　塑料排水板施工前工作垫层的填筑应符合本标准第 5.1.2条的有关规定。

**4.11.3**　塑料排水板进场后应妥善保管，防止损坏，严禁在阳光下暴晒。塑料排水板芯板应采用全新材料，不得采用再生塑料。

**4.11.4**　塑料排水板施工应有保证排水板不扭曲和防止泥土、杂物进入导管的措施。塑料排水板不得接长使用。施工中拔管带出长度大于 0.5 m 时，必须在原排水板旁边重新插设；打设完毕应尽快覆盖砂垫层。

### 主 控 项 目

**4.11.5**　塑料排水板的品种、规格、质量应符合设计要求，进场时应进行现场验收。

检验数量：同一产地、厂家、品种且连续进场的塑料排水板每 10 万 m 为一批，不足 10 万 m 亦按一批计。对芯板的材料、单位长度重量，施工单位每批检验 1 组；监理单位按施工单位检验数量的 10%平行检验，且每分部工程不少于 1 组。

检验方法：检查产品质量合格证，对芯板的单位长度重量、

抗拉强度、伸长率、纵向通水率以及滤膜的单位面积重、抗拉强度、渗透系数、等效孔径等性能进行试验。

**4.11.6** 塑料排水板的布置形式、数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、计数。

**4.11.7** 塑料排水板的插设深度应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总根数的2%；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：尺量导管深度控制线。

**一般项目**

**4.11.8** 塑料排水板的板间距、伸入砂垫层的长度、布置范围允许偏差及检验标准应符合表4.11.8的规定。

**表4.11.8 塑料排水板的板间距、伸入砂垫层的长度、布置范围允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 板间距 | ±150 mm | 总根数的10% | 尺　量 |
| 2 | 伸入砂垫层的长度 | $^{+100}_{0}$ mm | 总根数的10% | 尺　量 |
| 3 | 布置范围 | ±100 mm | 每100 m等间距检查3处 | 尺　量 |

**4.11.9** 工作垫层顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第4.2.7条的规定。

## 4.12 土工合成材料加筋垫层

**一般规定**

**4.12.1** 加筋垫层下承层填料不得有尖石、硬块。

**4.12.2** 土工合成材料进场后应妥善保管，防止损坏；严禁在阳光下暴晒。

**4.12.3** 土工合成材料铺设后，严禁直接碾压，严禁运输、碾压机械直接在土工合成材料上行走。应及时填土（砂）覆盖，待上

覆土后采用轻型碾压机械压实，只有当上覆土填层厚度大于0.6 m后，方能用重型压实机械压实。

## 主控项目

**4.12.4** 土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求。进场时应进行现场验收，并对其技术性能进行检验。

检验数量：同一产地、厂家、品种且连续进场的土工合成材料每30 000 $m^2$ 为一批，不足30 000 $m^2$ 时也按一批计。施工单位每批检验1组；监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验，且每分部工程不少于1组。

检验方法：施工单位查验产品质量合格证，对材料的抗拉强度等性能进行试验；监理单位检查试验报告并进行平行检验。

**4.12.5** 土工合成材料的铺设层数、方向和连接方法应符合设计要求。

检验数量：施工单位每100 m等间距检查3点；监理单位每100 m见证检验1点。

检验方法：观察、尺量。

## 一般项目

**4.12.6** 土工合成材料铺设时，应绷紧、铺平，不得褶皱或损坏。铺设后，应按设计要求铺设回折段并填土（砂）、整平，逐幅回折。

检验数量：施工单位每100 m等间距检查3点。

检验方法：观察、尺量。

**4.12.7** 土工合成材料的铺设范围、搭接长度、竖向间距、回折长度、上下层接缝错开距离的允许偏差及检验标准应符合表4.12.7的规定。

**表 4.12.7　土工合成材料的铺设范围、搭接长度、竖向间距、接缝错开距离、回折长度、上下层接缝错开距离的允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 铺设范围 | $^{+100}_{0}$ mm | 每 100 m 等间距检查 3 点 | 尺　量 |
| 2 | 搭接长度 | $^{+50}_{0}$ mm | 每 100 m 等间距检查 3 点 | 尺　量 |
| 3 | 竖向间距 | ±50 mm | 每 100 m 等间距检查 3 点 | 尺　量 |
| 4 | 回折长度 | ±50 mm | 每 100 m 等间距检查 3 点 | 尺　量 |
| 5 | 上下层接缝错开距离 | ±50 mm | 每 100 m 等间距检查 3 点 | 尺　量 |

## 4.13　砂（碎石）垫层

### 一 般 规 定

**4.13.1　施工前施工单位应做压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**4.13.2**　砂、碎石垫层基底应平整、碾压，无植物根系和浮土，其平整度、排水横坡应符合设计要求。

### 主 控 项 目

**4.13.3　砂垫层应采用中、粗、砾砂，其含泥量不得大于 5%；碎石垫层应采用未风化的碎（卵）石和砾石，最大粒径不得大于 50 mm，其含泥量不得大于 5%，且不含草根、垃圾等有机杂物。垫层用砂、碎石进场时应进行进场验收，并对其杂质含量和粒径级配进行检验。**

**检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的砂每 10 000 $m^3$、碎石每 3 000 $m^3$ 为一批，不足上述数量时亦为一批。施工单位每批检验 1 组；监理单位按施工单位检验数量的 10% 平行检验，且每分部工程不少于 1 组。**

**检验方法：筛析法、有机质含量试验；草根、垃圾采用观察。**

**4.13.4　砂、碎石垫层应分层碾压，其压实质量应符合设计要**

求，其检验数量和方法应符合本标准第 5.1.6 条的规定。

### 一般项目

**4.13.5** 砂、碎石垫层的厚度和设置范围的允许偏差及检验标准应符合表 4.13.5 的规定。

**表 4.13.5 砂、碎石垫层的厚度、设置范围的允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 垫层厚度 | 不小于设计值 | 每 100 m 等间距检查 3 点 | 尺　　量 |
| 2 | 设置范围 | ±50 mm | 每 100 m 等间距检查 3 处 | 尺　　量 |

**4.13.6** 砂、碎石垫层顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度的允许偏差及检验标准应符合本标准第4.2.7 条的规定。

## 4.14 强　　夯

### 一般规定

**4.14.1** 施工前，施工单位应做工艺性试夯试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

**4.14.2** 每遍夯击后应将夯坑填平，再进行下一遍夯击。强夯完毕，应按设计要求平整场地。

**4.14.3** 强夯施工应按设计要求采取隔振措施。

**4.14.4** 强夯锤重、落距应满足有效加固深度的要求。

### 主控项目

**4.14.5** 夯击点布置应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 个断面，每个断面左、中、右各 1 点；监理单位见证检验 1 个断面。

检验方法：尺量。

**4.14.6** 单击夯击遍数、最后两击平均夯沉量应符合试夯确认的

工艺要求，低能量满夯的搭接面积不得小于 1/4 夯锤直径。

检验数量：施工单位对最后两击平均夯沉量、低能量满夯的搭接面积，检查每遍总夯击点数的 10%；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：观察、尺量。

**4.14.7 强夯加固地基的承载力应符合设计要求。检验深度不小于设计处理深度，检验时间应符合设计规定。必要时，设计单位、监理单位、施工单位共同确认检验结果。**

**检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 个断面，每个断面左、中、右各 1 点；监理单位见证检验 1 个断面。**

**检验方法：每个断面做动力触探试验 2 点（贯入深度＜4 m 的一般黏性土或黏性素填土采用 $N_{10}$，砂土或碎石土采用 $N_{63.5}$）；做静力触探试验 1 点。**

### 一般项目

**4.14.8** 强夯处理范围应符合设计要求，其允许偏差为±150 mm。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 点。

检验方法：尺量。

**4.14.9** 强夯夯坑中心允许偏差为0.1$D$（$D$ 为夯锤直径）。

检验数量：施工单位检查总夯击点的 10%。

检验方法：尺量，查施工记录。

**4.14.10** 强夯地基顶面的高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第4.2.7条的规定。

## 4.15 重锤夯实

### 一般规定

**4.15.1 施工前，施工单位应做地基土天然含水量试验和试夯工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**4.15.2** 每遍夯击后应将夯坑填平，再进行下一遍夯击。重锤夯实完毕，应按设计要求平整场地。

**4.15.3** 重锤夯实施工应按设计要求采取隔振措施。

**4.15.4** 重锤夯实的锤重、落距应满足有效加固深度的要求。

## 主 控 项 目

**4.15.5** 重锤夯实夯击点布置应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 个断面，每个断面左、中、右各 1 点。监理单位见证检验 1 个断面。

检验方法：尺量。

**4.15.6** 单击夯击遍数、最后两击平均夯沉量应符合试夯确认的工艺要求，前后两遍的夯迹应错开一半。

检验数量：施工单位对最后两击平均夯沉量和前后两遍的夯迹搭接，检查每遍总夯击点数的 10%。监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：观察、尺量。

**4.15.7 重锤夯实加固地基的承载力应符合设计要求，其质量检验应符合本标准第 4.14.7 条的规定。**

## 一 般 项 目

**4.15.8** 重锤夯实处理范围应符合设计要求，其允许偏差为 ±150 mm。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 点。

检验方法：尺量。

**4.15.9** 重锤夯实夯坑中心允许偏差及检验标准应符合本标准第 4.14.9 条的规定。

**4.15.10** 重锤夯实地基顶面的高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 4.2.7 条的规定。

## 4.16 真空预压

### 一般规定

**4.16.1** 真空预压前砂垫层表面应平整、表层无尖石、硬块。

**4.16.2** 在正式抽气预压前应进行试抽气，检查抽气设备及密封系统的密封性能。

**4.16.3** 测点应按设计要求的数量、位置埋设，并按设计要求的观测频次和观测精度进行观测。观测资料应齐全、详实、规范。

### 主控项目

**4.16.4** 密封膜、排水滤管的种类、规格及质量应符合设计要求，进场时应进行现场验收，并对其技术性能进行检验。

检验数量：同一产地、厂家、品种且连续进场的密封膜每10000 $m^2$、排水滤管每10000 m为一批，不足上述数量时亦按一批计。施工单位每批检验1组；监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验，且每分部工程不少于1组。

检验方法：每批密封膜中随机取两卷，每卷各截取2 $m^2$做1组密封性能试验；每批排水滤管中随机截取2段，每段各1.0 m做1组物理性能试验。

**4.16.5** 排水滤管的布置形式、滤水管之间的连接、管上滤水孔应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查3个断面；监理单位见证检验1个断面。

检验方法：观察、尺量。

**4.16.6** 密封膜铺设层数应符合设计要求，铺设时应适当放松，表面不得损坏。密封膜接缝应粘接牢固，热合加工的搭接缝宽度不得小于15 mm。

检验数量：施工单位检查接条数的20%；监理单位按施工

单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：观察、尺量。

**4.16.7** 抽气阶段膜下真空度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：真空度测头读数。

**4.16.8** 真空预压后的总沉降量应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查全部沉降观测点；监理单位按全部沉降观测点的20%见证检验。

检验方法：水准测量。

### 一般项目

**4.16.9** 真空预压处理范围、周围排水沟位置应符合设计要求，其允许偏差为±150 mm。

检验数量：施工单位检查2个断面。

检验方法：观察、尺量。

## 4.17 堆载预压

### 一般规定

**4.17.1** 堆载预压施工时应妥善保护各种沉降观测装置。堆载过程中的沉降观测应符合本标准第5.8.5条的规定。

**4.17.2** 堆载预压不得使用淤泥土或含垃圾杂物的填料。

### 主控项目

**4.17.3** 堆载的填料密度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每100 m检查3处；监理单位每100 m见证检验1处。

检验方法：根据填料类别，检验方法应符合本标准第5.1.6条规定。

**4.17.4** 堆载预压填筑高度不得小于设计高度。

检验数量：施工单位每 100 m 检查 6 处；监理单位每 100 m 见证检验 2 处。

检验方法：尺量、水准测量。

**4.17.5　堆载预压后的总沉降量应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位检查全部沉降观测点；监理单位按全部沉降观测点的 20%见证检验。**

**检验方法：水准测量。**

### 一 般 项 目

**4.17.6**　堆载预压的宽度、范围、边坡坡率允许偏差及检验标准应符合表 4.17.6 的规定。

**表 4.17.6　堆载预压的宽度、范围、边坡坡率允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 宽　　度 | ±50 mm | 每 100 m 等间距检查 4 点 | 尺　　量 |
| 2 | 范　　围 | ±100 mm | 每 100 m 等间距检查 2 点 | 测　　量 |
| 3 | 边坡坡率 | ±0.5%设计值 | 每 100 m 等间距检查 4 处 | 坡度尺量 |

## 4.18　毛细水隔断层

### 一 般 规 定

**4.18.1　施工前应对隔断层填料做压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**4.18.2**　施工前原地面平整、夯压应符合本标准第4.1.2 条的规定，并应结合永久性排水设施做好路基两侧地面排水。

### 主 控 项 目

**4.18.3　隔断层填料应符合设计要求，填料的检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。**

**4.18.4**　隔断层填筑厚度及压实工艺应符合本标准第5.1.5 条的

规定。

**4.18.5　隔断层中各结构层应分层碾压，其压实质量应符合本标准第 5.1.6 条的有关规定。**

**一 般 项 目**

**4.18.6**　毛细水隔断层设置范围应符合设计要求，其允许偏差为 ±150 mm。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 点。

检验方法：尺量。

**4.18.7　隔断层中各结构层厚度应符合设计要求，其允许偏差为** ±50 mm。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 2 个断面，每个断面左、中、右各 1 点。

检验方法：尺量，查施工单位施工记录。

**4.18.8　毛细水隔断层顶面的高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 4.2.7 条的规定。**

## 4.19　复合土工膜隔断层

**一 般 规 定**

**4.19.1　施工前基底应平整、碾压，无植物根系和浮土，其原地面平整、夯压应符合设计要求；并应结合永久性排水设施做好路基两侧地面排水。**

**4.19.2**　复合土工膜进场后应妥善保管，防止损坏；严禁在阳光下暴晒。

**4.19.3　复合土工膜铺设后，严禁直接碾压，严禁运输、碾压机械直接在复合土工膜上行走。应及时填土（砂）覆盖，待上覆土后采用轻型碾压机械压实，只有当上覆土填层厚度大于 0.6 m 后，方能用重型压实机械压实。**

## 主控项目

**4.19.4** 复合土工膜品种、规格、质量应符合设计要求。进场时应进行现场验收，并对其技术性能进行检验。

检验数量：同一产地、厂家、品种且连续进场的土工合成材料每 30 000 $m^2$ 为一批，不足 30 000 $m^2$ 时也按一批计。施工单位每批检验 1 组；监理单位按施工单位检验数量的 10%平行检验，且每分部工程不少于 1 组。

检验方法：施工单位查验产品质量合格证，对其渗透系数、抗拉强度、顶破强度、等效孔径等性能进行试验；监理单位检查试验报告并进行见证检验或平行检验。

**4.19.5** 复合土工膜上、下砂垫层应采用级配良好的中、粗砂，其含泥量不得大于 5%，且不含草根、垃圾等有机杂物。进场时应进行现场检验，并对其杂质含量和粒径级配进行检验。

检验数量：同一产地、厂家、品种且连续进场的砂每 10 000 $m^3$ 为一批，不足上述数量时亦为一批。施工单位每批检验 1 组；监理单位按施工单位检验数量的 10%平行检验，且每分部工程不少于 1 组。

检验方法：筛析法、有机质含量试验。

**4.19.6** 复合土工膜的连接方法、连接质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 点；监理单位每 100 m 见证检验 1 点。

检验方法：观察、尺量。

**4.19.7** 复合土工膜上、下砂垫层的厚度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 2 个断面，每个断面左、中、右各 1 点；监理单位每 200 m 见证检验 1 个断面。

检验方法：尺量。

**4.19.8** 复合土工膜上、下砂垫层的压实质量应符合本标准附录 C 的规定。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数

量的 20%见证检验或 10%平行检验。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 的有关规定。

### 一般项目

**4.19.9** 复合土工膜铺设时，应铺平，松紧适度，表面不得褶皱或损坏。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 点。

检验方法：观察、尺量。

**4.19.10** 复合土工膜的设置范围应符合设计要求，其允许偏差 ±150 mm。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 点。

检验方法：尺量。

**4.19.11** 复合土工膜搭接长度允许偏差为 $^{+50}_{0}$ mm。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 点。

检验方法：尺量。

**4.19.12** 复合土工膜隔断层顶面的高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 4.2.7 条的规定。

## 4.20 洞穴、陷穴处理

### 一般规定

**4.20.1** 施工前应对洞穴、陷穴的范围、分布情况及水文地质资料等进行核查。

**4.20.2** 注浆施工过程中应防止溶隙、溶缝、洞穴渗漏，如有“跑浆”现象，应及时查明原因并处理。注浆施工时应有符合环保要求的废浆隔离与回收设施。

**4.20.3** 地基面以下洞穴、陷穴的砌筑和回填时，洞壁表面的溶蚀部分应铲除，洞壁仰斜部分应凿成台阶。

**4.20.4** 埋藏较深的陷穴，应自内向外逐段回填夯实，坑洞顶板处应用砖坯或片石码砌挤紧，夯填封口的厚度应符合设计要求。

## 主 控 项 目

**4.20.5** **混凝土、砌体及注浆所用砂、碎石、水泥、钢筋、外加剂等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。**

**检验数量：施工单位全部检验；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验或 10%平行检验。**

**检验方法：符合附录 E 的有关规定。**

**4.20.6** 洞穴、陷穴的回填施工应按设计要求清除洞内充填物；片石回填石块应大、小搭配，相互嵌塞紧密稳固，填石空隙应用小石块或石屑填满；洞口封闭回填应夯填密实。

检验数量：施工单位、监理单位对洞内填充物的清除情况全部检查；施工单位对洞内回填质量检验不少于 3 点；监理单位见证检验 1 点。

检验方法：观察，轻型动力触探试验。

**4.20.7** **混凝土（砌体）强度等级应符合设计要求；混凝土体（砌筑体）封闭的顶部应与路基基底面平齐，且搭盖洞口四周宽度不小于 0.2 m。**

**检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 砌体的砂浆、混凝土取试件 1 组，不足 100 $m^3$ 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检验数量的 10%平行检验，且不少于 1 组；施工单位对洞口封闭处理质量检查不少于 3 点；监理单位见证检验 1 点。**

**检验方法：抗压强度试验，观察、尺量。**

**4.20.8** 洞口封闭用钢筋混凝土盖板施工质量及验收应符合本标准第8.4.3～8.4.5 条的规定。

**4.20.9** 浆砌片石（混凝土）支顶墙或支顶柱施工质量及验收应符合本标准第 8.7.4～8.7.5 条的规定。

**4.20.10** 洞穴、陷穴注浆处理采取的岩芯无侧限抗压强度应符合本标准第 4.4.9 条的规定。

**4.20.11** 洞穴、陷穴地基处理后，应对处理效果和质量进行检查。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验。

检验方法：应符合现行《铁路工程物理勘探规程》(TB 100013)方法的有关规定。

## 一 般 项 目

**4.20.12** 洞穴、陷穴处理的孔间距、孔深、灌浆压力允许偏差及检验标准应符合表 4.20.12 的规定。

**表 4.20.12 洞穴、陷穴处理的孔间距、孔深、灌浆压力允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检 查 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 孔 间 距 | ±100 mm | 总灌浆孔数的 10% | 观察、尺量 |
| 2 | 孔　　深 | ±100 mm | 总灌浆孔数的 10% | 测量钻杆上划出的深度控制线、查施工单位记录 |
| 3 | 灌浆压力 | ±10% | 总灌浆孔数的 10% | 观察、查施工单位记录 |

**4.20.13** 路基面上边坡、堑顶封闭砌体的高程、厚度允许偏差及检验标准应符合表 4.20.13 的规定。

**表 4.20.13 路基面上、边坡、堑顶封闭砌体的高程、厚度允许偏差表及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 路基面上封闭砌体 | 高　　程 | +20 mm | 3 点 | 水准仪测量 |
| 2 | | 厚　　度 | −50 mm，但应成刚体 | 3 点 | 尺量或水准仪测量顶、底高程差 |
| 3 | 边坡、堑顶封闭砌体 | 外端凸出 | 100 mm | 3 点 | 观　　察 |
| 4 | | 厚　　度 | 不小于设计值 | 3 点 | 尺　　量 |

**4.20.14** 地基面以下的洞穴、陷穴处理顶面的高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 4.2.7 条的规定。

# 5 基床以下路堤

## 5.1 一般路堤填筑

### 一 般 规 定

**5.1.1 填筑前应按设计文件对路堤基底和处理后的地基面进行检查，选择试验段做摊铺压实工艺性试验，确定工艺参数，并报监理单位确认。**

**5.1.2** 路堤填筑、压实施工应符合下列规定：

**1** 填料中的土块应打碎。填料为泥质胶结或其他易风化的软石时，应控制岩块粒径，填料的粒径不得大于填筑层厚度的2/3。采用重型压实。

**2** 填筑包心路堤时，宜将渗水性弱的填料填筑在堤心部分，渗水性强的填料填筑在路堤两侧。碾压时填料的含水量应严格控制，其施工含水量应控制在最优含水量的－3%～＋2%范围以内。

**3** 摊铺压实应按四区段八流程作业方式作业。碾压时，各区段交接处应重叠压实，纵向搭接长度不得小于2m，纵向行与行之间的轮迹重叠压实不小于0.3m，横向同层接头处重叠压实不小于1m，上下两层填筑接头应错开不小于3m。

**4** 每层压实面应有不小于2%的横坡且平整，无积水、无明显碾压轮迹、无明显局部凸凹等现象。两侧应按一定加宽值填筑，且应将路基两侧边缘碾压密实。

**5** 低温施工应选择级配良好的渗水土作填料；当需要使用非渗水土时，其含水量应低于塑限，其分层填筑铺土厚度应减薄20%～25%。严禁雨天进行非渗水土的填筑作业。

**6** 河滩、滨河路堤宜在枯水季节施工，并在洪汛前做完水下防护工程。滨海路堤应采用围堰拦潮或利用潮汐间歇期施工。

水库路堤宜在水库蓄水前或低水位时期施工。

7　填筑桥头河滩路堤，不得在河滩上取土。填筑滨海路堤，不得在临海一侧取土。

8　涵洞两侧必须同时填筑。涵洞顶部填土厚度大于 1 m 后，方可允许大型机械填筑或通过。

**5.1.3**　填筑厚度应根据路堤高度、填料种类、压实条件、地基情况、施工季节及延续时间等因素，考虑路堤沉落量和地基沉降量，并与桥台或两端线路纵坡顺接，适当调整预留量，顺坡后的坡度不应大于线路限制坡度。

## 主 控 项 目

**5.1.4**　路堤填料种类、质量应符合设计要求。填筑前应对取土场填料进行取样检验；填筑时应对运至现场的填料进行抽样检验。当填料土质发生变化或更换取土场时应重新进行检验。

检验数量：施工单位对填料的检验项目、检验数量应符合表 5.1.4 的规定；监理单位应检查试验结果，在每填筑 50 000 $m^3$ 时平行检验 1 组。

表 5.1.4　填料的检验项目、检验数量

| 填料种类 | 颗粒级配 | 相对密度 | 液、塑限 | 击实试验 | 大于 5 mm 颗粒的单位体积重 | 大于 20 mm 颗粒的单位体积重 | 大于 40 mm 颗粒的单位体积重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 细粒土及粉砂、黏砂 | — | — | 每 5 000～10 000 $m^3$ | 每 5 000～10 000 $m^3$ | 每 5 000 $m^3$ | — | 每 5 000 $m^3$ |
| 粗粒土（除粉砂、黏砂外） | 每 10 000 $m^3$ | 每 10 000 $m^3$ | — | — | 每 10 000 $m^3$ | — | 每 10 000 $m^3$ |
| 碎石类土 | 每 10 000 $m^3$ | 每 10 000 $m^3$ | — | 每 5 000～10 000 $m^3$ | — | 每 10 000 $m^3$ | — |
| 块石类土 | 每 10 000 $m^3$ | — | — | — | — | — | — |

注：1　表列数字为进行一次试验的填料体积（$m^3$）；

2　大于 5、20、40 mm 颗粒的单位体积重系进行密度校正计算时应做的试验；

3　当细粒土中含粗颗粒的最大粒径大于重型击实试验试筒所规定的最大粒径时，超过尺寸的粗颗粒应做颗粒密度试验。

**检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》(TB 10102）的有关规定。**

**5.1.5** 路堤分层摊铺压实厚度应符合工艺性试验确定的填筑厚度和压实工艺参数要求。

检验数量：施工单位每 100 m 检查 3 处；监理单位每 100 m 见证检验 1 处。

检验方法：观察、尺量。

**5.1.6 路堤每一填筑层全宽应采用同一种填料，压实质量应符合本标准附录 C 的规定；不同种类填料（除块石类混合料外）应采用双指标控制，并符合下列规定：**

**1** 细粒土和砂类土中的黏砂土、粉砂土，应采用压实系数和地基系数；

**2** 砂类土（黏砂土、粉砂土除外），应采用相对密度和地基系数；

**3** 砾石类土和碎石类土，应采用孔隙率和地基系数；

**4** 块石类混合料，应采用地基系数。

检验数量：施工单位对填筑层压实质量的检验数量应符合表 5.1.6 的规定；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验或 10%平行检验。

**表 5.1.6 基床以下路堤填筑层压实质量的检验数量、检验方法**

| 填料种类 | 检 验 数 量 | 检验方法 |
|---|---|---|
| 各种土类 | 每填高 0.9 m，纵向每 100 m 检查 2 个断面 4 点，距路基边缘 2 m 处 2 点、中间 2 点，不足 0.9 m 亦检查 2 个断面 4 点 | $K_{30}$平板载荷仪 |
| 细粒土和砂类土中的黏砂土、粉砂土 | 每层沿纵向每 100 m 等间距检查 2 个断面 6 点，每断面左、中、右各 1 点，左、右点距路基边缘 1 m 处 | 环刀法、核子密度仪 |
| 粗粒土、细粒土 | | 灌砂法、气囊法 |
| 粗粒土、细粒土、碎石类、最大粒径小于 60 mm 的块石类土 | | 灌 水 法 |

**检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 的有关规定。**

## 一 般 项 目

**5.1.7** 使用不同种类填料填筑时，上下两层填料的颗粒级配应满足 $D_{15}<4d_{85}$，且每一压实层全宽宜采用同一种类且条件相同的填料。当渗水土填在非渗水土上时，非渗水土层顶面应向两侧设置 4% 的横向排水坡；非渗水土填在渗水土上，接触面可为平面。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 处。

检验方法：观察、坡度尺量。

**5.1.8** 浸水路堤粗粒土外包体宽度、与路堤核心填土衔接台阶宽度、反滤层宽度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 处。

检验方法：尺量。

**5.1.9** 基床以下路堤顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合表 5.1.9 的规定。

**表 5.1.9 基床以下路堤顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 高　　程 | ±50 mm | 每 100 m 等间距检查 3 个断面，左、中、右各 1 点 | 水准仪测量 |
| 2 | 中线至边缘距离 | ±50 mm | 每 100 m 等间距检查 3 个断面，左、右各 1 点 | 尺　　量 |
| 3 | 宽　　度 | 不小于设计值 | 每 100 m 等间距检查 3 个断面 | 尺　　量 |
| 4 | 横　　坡 | ±0.5% | 每 100 m 等间距检查 3 个断面 | 尺　　量 |
| 5 | 平 整 度 | 土质路堤顶面 30 mm，填石路堤顶面 100 mm | 每 100 m 等间距检查 6 点 | 2.5 m 直尺量测 |

## 5.2 路堤边坡

### 主控项目

**5.2.1 路堤边坡应密实、稳固，其压实质量应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位每100m等间距检查4点（距路基边缘0.5m处，每侧2点）；监理单位每200m见证检验2点。**

**检验方法：应符合本标准第5.1.6条的规定。**

**5.2.2** 边坡肩棱整齐，曲线圆顺，坡面平整，无浮碴。

检验数量：施工单位每100m等间距每侧检查2处；监理单位每100m见证检验1处。

检验方法：观察、尺量。

### 一般项目

**5.2.3** 路堤的边坡坡率、变坡点位置、平台高程、平台宽度允许偏差及检验标准应符合表5.2.3的规定。

**表5.2.3 路堤的边坡坡率、变坡点位置、平台高程、平台宽度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 边坡坡率（偏陡量） | 3%设计值 | 每100m每侧检查2点 | 坡度尺量 |
| 2 | 变坡点位置 | ±200mm | 每100m每侧检查3点 | 水准仪测量或尺量 |
| 3 | 平台高程 | ±100mm | 每100m每侧检查2点 | 水准仪测量 |
| 4 | 平台宽度 | ±50mm | 每100m每侧检查2点 | 尺　　量 |

## 5.3 路堤与桥台间过渡段填筑

### 一般规定

**5.3.1 填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**5.3.2 过渡段填筑必须待桥台结构物混凝土或砌体水泥砂浆强**

**度达到设计强度、过渡段地基工程经验收合格后方能施工。**

**5.3.3** 过渡段填料的粒径应小于15 cm。当用非渗水土填筑过渡段时，应采取加强压实和排水措施，严禁在雨天填筑。

**5.3.4** 桥台后2 m 范围内的填筑压实应采用人工配合小型机械压实，过渡段的填筑不得破坏桥台的稳定及损坏结构物。

**5.3.5 软土和泥沼地区路堤填筑完成后，对有架桥机作业的桥头过渡段路堤必须进行试压和预压。**

## 主 控 项 目

**5.3.6 过渡段一般填料的检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。**

**5.3.7 级配碎石、级配砂砾石的质量应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位在填筑前应对级配碎石、级配砂砾石填料抽样检验，填料的检验项目、检验数量应符合表 5.3.7 的规定；监理单位对颗粒分析、磨耗率、有机质含量每填筑 50 000 $m^3$ 平行检验 1 组，其余项目每填筑 10 000 $m^3$ 平行检验 1 组，且每个桥台过渡段不少于 1 组。**

**检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 的有关规定。**

**表 5.3.7 路堤与桥台过渡段级配碎石、级配砂砾石检验项目、检验数量**

| 颗粒分析 | 磨耗量 | 有机质含量 | 颗粒级配 | 击实试验 | 大于 5 mm 颗粒的单位体积重 |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 000 $m^3$ | 10 000 $m^3$ | 10 000 $m^3$ | 2 000 $m^3$ | 2 000 $m^3$ | 2 000 $m^3$ |

注：表列数字为进行一次试验的填料数量（$m^3$）。

**5.3.8 桥台基坑回填混凝土所用砂、碎石、水泥等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。**

**5.3.9** 桥台基坑回填土应分层填筑、压实，其压实质量应符合本标准附录 C 的规定 。

检验数量：施工单位每个桥台每检测层检查 2 点；监理单位每两检测层见证检验 1 点。

检验方法：应符合本标准第 5.1.6 条的规定。

**5.3.10　桥台基坑回填混凝土的强度等级应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 混凝土取试件 1 组，不足 100 $m^3$ 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且不少于 1 组。**

**检验方法：混凝土试件做抗压试验。**

**5.3.11**　分层摊铺压实厚度应符合压实工艺性试验确定的厚度和压实工艺要求。

检验数量：施工单位每个桥台每检测层检查 2 点；监理单位每两检测层见证检验 1 点。

检验方法：观察、尺量。

**5.3.12　过渡段基床表层、基床底层及基床以下路堤的填筑压实质量应分别符合本标准附录 B 和附录 C 的规定。**

**检验数量：施工单位每个桥台每检测层检查 2 点；监理单位每两检测层见证检验 1 点。**

**检验方法：根据填料的类别，按照本标准第 5.1.6 条规定的方法检验。**

### 一 般 项 目

**5.3.13**　路堤与桥台间过渡段的顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 5.1.9 条的规定。

## 5.4　加筋土路堤填筑

### 一 般 规 定

**5.4.1　填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验，确定工艺参数，并报监理单位确认。**

**5.4.2**　土工合成材料进场后应妥善保管，防止损坏，且严禁在阳光下暴晒。

**5.4.3** 土工合成材料铺设后，严禁直接碾压，严禁运输、碾压机械直接在土工合成材料上行走。应及时填土（砂）覆盖，采用轻型碾压机械压实，只有当其上覆土填层压实厚度大于 0.6 m 后，方能用重型压实机械压实。

**5.4.4** 加筋土路堤填筑施工的一般要求应符合本标准第5.1.2条的有关规定。

## 主 控 项 目

**5.4.5** 填料的种类、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

**5.4.6** 土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。

**5.4.7** 土工合成材料的铺设层数、方向和连接方法应符合本标准第 4.12.5 条的规定。

**5.4.8** 加筋土路堤应按工艺性试验确定的摊铺压实厚度分层填筑压实。

检验数量：施工单位每检测层每 100 m 检查 3 处；监理单位每检测层每 100 m 见证检验 1 处。

检验方法：观察、尺量。

**5.4.9** 加筋土路堤压实质量及检验数量、检验方法应符合本标准第 5.1.6 条的规定。

## 一 般 项 目

**5.4.10** 土工合成材料的铺设范围、搭接长度、竖向间距、回折长度及上、下层接缝错开距离允许偏差及检验标准应符合本标准第 4.12.7 条的规定。

**5.4.11** 加筋土路堤顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 5.1.9 条的规定。

## 5.5 改良土路堤填筑

### 一般规定

**5.5.1 填筑前应按设计要求现场取样对材料和混合料做室内无侧限抗压强度和土工试验，并按室内试验配合比选择试验段做摊铺压实工艺性试验，确定工艺参数，并报监理单位确认。**

**5.5.2** 水泥、石灰、粉煤灰运输、储存应妥善覆盖保管，不得日晒雨淋，受潮变质。生石灰应经过充分消解后方能使用。施工中应有防止水泥、石灰、粉煤灰粉末飞扬的措施。

**5.5.3** 改良土的填筑、压实施工应符合下列规定：

1 改良土的下承层表面应平整、坚实，应有不小于2%的排水坡；

2 拌和时，土块应打碎，粒径不应大于15 mm，应按工艺性试验确定的配合比配料并拌和均匀，色泽一致，无灰条、灰团、花面，拌和物中不得含有土块、生石灰块，及时消除粗细集料窝和局部过分潮湿之处；

3 填料的含水量应严格控制，其施工含水量等于或略大于最优含水量；

4 碾压后的压实层面不得有明显轮迹，并不得有“弹簧”、松散、起皮现象，压实层面应平整；

5 外掺水泥、石灰、粉煤灰的改良土路基应按设计要求的养生期洒水养生。

### 主控项目

**5.5.4 外掺水泥、石灰、粉煤灰的品种、规格、质量应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位对同一产地、厂家、品种且连续进场的水泥每 500 t 做一次水泥强度等级和终凝时间检验，石灰每4000 t做一次有效钙、氧化镁检验，粉煤灰每 4000 t 做一次烧失**

量检验；监理单位在掺用量每 10 000 t 时平行检验 1 组，且每分部工程不少于 1 组。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 的有关规定。

5.5.5 外掺砂、砾石、碎石的种类、质量应符合设计要求，进场时应进行材料检验。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的砂、砾石、碎石材料每 2 000 $m^3$ 为 1 批，不足上述数量时亦按一批计。施工单位每批检验 1 组；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验或 10%平行检验 1 组，且每分部工程不少于 1 组。

检验方法：颗粒分析、密度、压碎值、有机质试验。

5.5.6 改良土填筑过程中应对改良土的混合料进行现场检验，并应符合表 5.5.6 的规定。

检验数量：施工单位对改良土的检验项目、检验数量应符合表 5.5.6 的规定；监理单位在每填筑 10 000 $m^3$ 时平行检验 1 组，且每分部工程不少于 1 组。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 的有关规定。

表 5.5.6 掺砂、砾石、碎石的改良土检验项目、检验数量

| 改良土种类 | 颗粒级配 | 相对密度 | 液、塑限 | 压碎值 | 击实试验 | 大于 5 mm 颗粒的单位体积重 | 大于 20 mm 颗粒的单位体积重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 掺砂改良土 | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | — | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | — |
| 掺砾石改良土 | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | — | 5 000 $m^3$ |
| 掺碎石改良土 | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | — | 5 000 $m^3$ |

注：1 表列数字为进行一次检验的填料数量；

2 大于 5、20 mm 颗粒的单位体积重系进行密度校正计算时应做的试验；

3 压碎值为评定土中的砾、碎石抗压碎能力。

**5.5.7** 改良土路堤填筑摊铺厚度应符合本标准第5.1.5条的规定。

**5.5.8** 路拌深度应达到层底，不得留有“素土”层。

检验数量：施工单位每检测层每 100 *m* 检查 2 个断面（每个断面左、中、右各 1 点）；监理单位每检测层每 100 m 见证 1 个断面。

检验方法：挖坑检查。

**5.5.9 改良土路堤填筑压实质量应符合本标准第 5.1.6 条的规定，且掺水泥、石灰、粉煤灰的改良土的无侧限抗压强度应符合设计要求，其检验数量和强度评定应符合本标准附录 G 的规定。**

#### 一 般 项 目

**5.5.10** 改良土填筑层石灰、水泥掺料剂量试验配比允许偏差为 +1%～−0.5%。

检验方法：施工单位每层每 100 m 检查 3 处。

检验方法：EDTA 滴定法。

**5.5.11** 路堤顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 5.1.9 条的规定。

### 5.6 填 石 路 堤

#### 一 般 规 定

**5.6.1 填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**5.6.2 填料石块的最大尺寸不得大于层厚的 2/3；严禁倾填施工。**

**5.6.3** 当填料的岩性相差较大时，应将不同岩性的填料分层填筑。遇水软化及强风化的软岩块不得用于路堤填筑。

**5.6.4** 填筑施工时石块应大、小搭配，相互嵌塞紧密稳固，填石空隙应用小石块或石屑填满，并做到层厚均匀，顶面平整。

**5.6.5** 边坡码砌应随路堤施工同步进行。施工时，应用块径大于30 cm的硬质石块码砌。先铺大块石块，大面向下，小面向上，摆放平稳，用小石块找平，石屑塞缝。

**5.6.6** 填筑层进行地基系数检测时检测点若遇大石块，应移至大石块外，整平检测点底面后进行检测。

## 主控项目

**5.6.7 填料的种类、质量应符合设计要求，进场时应进行材料检验。**

**检验数量：施工单位在每填筑10 000 $m^3$时，做1组石料抗压强度检验；监理单位在每填筑100 000 $m^3$做1组平行检验，且每分部工程不得少于1组。**

**检验方法：岩块抗压强度试验。**

**5.6.8** 每层填料的松铺厚度不得大于0.8 m。

检验数量：施工单位每检测层每100 m等间距检查3点；监理单位每检测层每100 m见证1点。

检验方法：观察、尺量。

**5.6.9** 路堤边坡码砌宽度不得小于1 m。

检验数量：施工单位每检测层每100 m等间距检查2个断面4点（每个断面左、右各1点）；监理单位每检测层每200 m见证1个断面2点。

检验方法：尺量。

**5.6.10 填石路堤填筑层压实质量应符合本标准附录C的规定。**

**检验数量：施工单位每层纵向每100 m检查2点，检测点应布置在中部1点，距填层边沿2 m处1点，按左、中、右大致均匀分布；监理单位每200 m见证检验1点。**

**检验方法：$K_{30}$荷载板试验。**

## 一般项目

**5.6.11** 填石路堤顶面的高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、

平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 5.1.9 条的有关规定。

## 5.7 盐渍土地基上路堤填筑

### 一 般 规 定

**5.7.1 填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**5.7.2 含盐量超过本标准附录 D 规定的盐渍土不得用作填料。**

**5.7.3 盐渍土路堤填筑、压实施工的一般要求应符合本标准第** 5.1.2 条有关规定。严禁雨天取土填筑。

### 主 控 项 目

**5.7.4 填料的种类、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。**

**5.7.5** 对取土坑、场的填料含盐量的均匀性应进行检验。

检验数量：施工单位每填筑 1 000 $m^3$ 应对含盐量的均匀性检验 1 组；监理单位在每填筑 10 000 $m^3$ 应对填料含盐量均匀性平行检验 1 组，且每分部工程不少于 1 组。

检验方法：易溶盐试验。

**5.7.6** 盐渍土路堤分层填筑摊铺厚度及检验标准应符合本标准第 5.1.5 条的规定。

**5.7.7 盐渍土路堤填筑分层压实质量：填料为蜂窝状结构的石膏土应打碎再压实，压实后土的干重度不得小于 16.4 kN/$m^3$，地基系数应符合本标准附录 C 的规定；含盐量在 5%～8%之间的氯盐渍土填层应加强压实，其含水量不应大于最优含水量，压实系数 $K_h$ 不得小于 0.91，地基系数应符合本标准附录 C 的规定；其余不同种类盐渍土填料的压实质量应符合本标准附录 C 的规定。**

**检验数量：施工单位对填筑层压实质量的检验数量应符合表**

**5.1.6 的规定；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验或 10%平行检验。**

**检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 的有关规定。**

### 一 般 项 目

**5.7.8** 盐渍土路堤顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 5.1.9 条的规定。

## 5.8 软土地基上路堤填筑

### 一 般 规 定

**5.8.1 填筑前应进行地质核查，选择试验段做摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**5.8.2 软土路堤沉降观测装置应符合设计要求。观测基桩必须置于不受施工影响的稳定地基内，并定期复核校正。**

**5.8.3** 施工中应保护观测装置。若发现损坏，应及时恢复，保证观测装置的完好性和观测数据的连续性。

**5.8.4** 堆载预压期间应按设计要求连续进行沉降观测。

**5.8.5 当填筑至接近极限高度时，应按设计要求加密沉降观测频次，严格控制填筑速率，并应随施工过程及时整理观测结果，观测资料应齐全、详实、规范、符合设计要求。**

**5.8.6** 软土路堤填筑施工的一般要求应符合本标准第 5.1.2 条、第 5.5.3 条的有关规定。

**5.8.7 软土路堤的填筑应根据路堤高度、填料种类、压实条件、地基情况、施工季节及延续时间等因素，适当考虑路堤沉落量和地基沉降量，调整预留沉降量，并与桥台或两端线路纵坡顺接。**

### 主 控 项 目

**5.8.8 填料的种类、质量应符合设计要求，其检验应符合本标**

准第 5.1.4 条规定。对特殊填料应按相应的规定进行检验。

**5.8.9　土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。**

**5.8.10**　土工合成材料的铺设层数、方向和连接方法应符合本标准第4.12.5 条的规定。

**5.8.11**　软土路堤分层填筑摊铺厚度应符合本标准第5.1.5 条，特殊填料的填筑应符合相应的规定。

**5.8.12　软土路堤的填筑速率应符合设计要求。每昼夜边桩水平位移不得大于10 mm，路基中心地面竖向位移不得大于 20 mm。**

检验数量：施工单位按设计要求的观测精度和观测频次进行观测；监理单位每 5 d 检查 1 次观测情况，每 10 d 见证观测 1 次。

检验方法：水准仪、经纬仪测量、尺量。

**5.8.13　软土路堤压实质量的检验，应符合本标准第 5.1.6 条规定，特殊填料的压实质量应符合相应的规定。**

**5.8.14　软土路堤反压护道宜与路堤本体同时分层填筑，反压护道与路堤本体分开填筑时，必须在路堤填达临界高度前将护道筑好。其填筑高度应符合设计要求。**

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 2 个断面，每个断面左、右侧护道各 1 点；监理单位每 200 m 见证检验 1 个断面。

检验方法：观察、尺量。

**5.8.15**　软土路堤反压护道的压实质量应符合本标准附录 C 的规定。

检验数量：施工单位每检测层每 100 m 等间距检查 2 个断面，每个断面左、右侧护道各 1 点；监理单位每检测层每 200 m 见证检验 1 个断面。

检验方法：按本标准第 5.1.6 条的规定方法检验。

**5.8.16　预压土的堆载高度和容重应符合设计要求。必须按设计要求的卸载时间卸载，卸载完成后应平整路基面。**

检验数量：施工单位对高度、容重每 100 m 等间距检查 2 个断面，每个断面左、中、右各 1 点；监理单位每 200 m 见证检验

1 个断面。

**检验方法：尺量，容重根据填料类别分别采用环刀法、灌砂法、灌水法及气囊法检验。**

### 一 般 项 目

**5.8.17** 软土路堤观测断面上的测点布置数量、位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、计数。

**5.8.18** 土工合成材料搭接长度、竖向间距、回折长度、上下层接缝错开距离、铺设范围的允许偏差及检验标准应符合本标准第 4.12.7 条的规定。

**5.8.19** 软土路堤反压护道顶面的高程、宽度、横向坡度和边坡坡率应符合设计要求，其允许偏差及检验标准应符合表 5.8.19 的规定。

**表 5.8.19 反压护道顶面的高程、宽度、横向坡度和边坡坡率允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 高　　程 | ±50 mm | 每 100 m 检查 2 个断面，每个断面左、右侧护道各 1 点 | 水准仪测量 |
| 2 | 宽　　度 | ±50 mm | 每 100 m 检查 2 个断面，每个断面左、右侧护道各 1 点 | 尺　　量 |
| 3 | 横向、边坡坡率 | ±0.5% 设计值 | 每 100 m 检查 2 个断面，每个断面左、右侧护道各 1 处 | 坡度尺量 |

**5.8.20** 软土路堤顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 5.1.9 条的规定。

## 5.9 冻土地基上路堤填筑

### 一 般 规 定

**5.9.1 填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验，确定主要**

**施工参数，并报监理单位确认。**

**5.9.2　施工和生活中产生的废水、废油、废液应统筹规划，排放至指定位置。施工机械应按照规划的道路行走，不得破坏地基的冻土状态。**

**5.9.3**　冻土地基上路堤填筑压实施工的一般要求应符合本标准第 5.1.2 条的有关规定。

**5.9.4　护道和保温护道宜与路堤本体同时分层填筑。富冰、饱冰、含土冰层地基的护道与路堤填料相同时，两者应同时分层填筑；与路堤填料不同时，宜先施工路堤，再分层填筑护道。**

**5.9.5　冻土地基上路堤的填筑应按设计最大融沉量考虑路基施工加宽值，并适当考虑路堤沉落量和地基融沉量调整预留沉降量，并与桥台或两端线路纵坡顺接，顺坡后的坡度不应大于线路限制坡度加 2‰。**

## 主 控 项 目

**5.9.6　填料的种类、质量应符合设计要求，填料的检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。**

**5.9.7**　冻土路堤（含护道和保温护道）分层填筑摊铺厚度应符合本标准第 5.1.5 条的规定。

**5.9.8　冻土路堤压实质量应符合本标准第 5.1.6 条的规定。**

**5.9.9**　保温护道的设置范围和压实质量应符合设计要求。

检验数量：设置范围施工单位、监理单位全部检验。压实质量施工单位每 100 m 等间距检查 2 个断面，每个断面左、右侧护道各 1 点；监理单位每 200 m 见证检验 1 个断面。

检验方法：尺量，压实质量根据填料的类别分别采用环刀法、灌砂法、灌水法及气囊法检验。

## 一 般 项 目

**5.9.10**　冻土路堤护道和保温护道的顶面高程、厚度、宽度、边坡坡率、顶面横向排水坡度允许偏差及检验标准应符合表

5.9.10 的规定。

**表 5.9.10　冻土路堤护道和保温护道的顶面高程、厚度、宽度、边坡坡率、横向排水坡度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 高　　程 | ±50 mm | 每 100 m 检查 2 个断面，每个断面左、右侧护道各 1 点 | 水准仪测量 |
| 2 | 厚　　度 | ±50 mm | 每 100 m 检查 2 个断面，每个断面左、右侧护道各 1 点 | 尺　　量 |
| 3 | 宽　　度 | ±50 mm | 每 100 m 检查 2 个断面，每个断面左、右侧护道各 1 点 | 尺　　量 |
| 4 | 边坡坡率 | ±0.5%设计值 | 每 100 m 检查 2 个断面，每个断面左、右侧护道各 1 点 | 坡度尺量 |
| 5 | 横向坡度 | +1% | 每 100 m 检查 2 个断面，每个断面左、右侧护道各 1 点 | 坡度尺量 |

**5.9.11**　冻土路堤顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 5.1.9 条的规定。

## 5.10　膨胀土路堤填筑

### 一 般 规 定

**5.10.1**　**填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**5.10.2**　**施工前应结合永久排水设施做好地面水、地下水的排放，排水沟应随挖随砌，铺砌必须及时完成。路基加固工程的基坑应严格夯实回填封闭。施工过程中，施工、生活用水不得流入路基范围内。路基坡脚 10 m 范围内不得弃土。**

**5.10.3**　**膨胀土地区的低路堤施工应做好地质资料的复核和地基处理。**

**5.10.4**　膨胀土路堤填筑应避免在雨季施工；应集中力量，分段完成。

**5.10.5**　膨胀土路堤填筑压实施工的一般要求应符合本标准第 5.1.2 条的有关规定。

**5.10.6** 土工合成材料进场后应妥善保管，防止损坏；严禁在阳光下暴晒。

**5.10.7** 土工合成材料铺设后，严禁直接碾压，严禁运输、碾压机械直接在土工合成材料上行走。应及时填土（砂）覆盖，采用轻型碾压机械压实，只有当上覆土填层压实厚度大于 0.6 m 后，方能用重型压实机械压实。

**5.10.8** 膨胀土路堤填筑应根据路堤高度、填料种类、压实条件、地基情况、施工季节及延续时间等因素，适当考虑路堤沉落量和地基沉降量，调整预留沉降量并与桥台或两端线路纵坡顺接，顺坡后的坡度不应大于线路限制坡度加 2‰。

## 主 控 项 目

**5.10.9** 填料种类、质量应符合设计要求，填料的检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

**5.10.10** 土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，材料的进场检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。

**5.10.11** 土工合成材料的铺设层数、方向和连接方法及检验应符合本标准第 4.12.5 条的规定。

**5.10.12** 膨胀土路堤分层填筑摊铺厚度及检验应符合本标准第 5.1.5 条的规定。

**5.10.13** 膨胀土路堤的压实质量及检验应符合本标准第 5.1.6 条的规定。

## 一 般 项 目

**5.10.14** 土工合成材料的铺设范围、搭接长度、竖向间距、回折长度及上、下层接缝错开距离的允许偏差及检验标准应符合本标准第 4.12.7 条的规定。

**5.10.15** 路堤顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 5.1.9 条的规定。

## 5.11 黄土路堤填筑

### 一 般 规 定

**5.11.1 填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**5.11.2** 施工前应结合永久排水设施做好地面水的排放，排水设施不得渗漏。工作面应保持4%的横向排水坡，路堤坡脚不得受水浸泡、冲刷。

**5.11.3** 黄土路堤填筑施工的一般要求应符合本标准第5.1.2条的有关规定，填料的含水量应严格控制在规定范围内，并宜接近最优含水量。

**5.11.4** 黄土路堤填筑宜在旱季施工，当不得不在雨季施工时，应集中力量快速施工。

**5.11.5 黄土路堤填筑应适当考虑路堤沉落量调整预留量，并与桥台或两端线路纵坡顺接，顺坡后的坡度不应大于线路限制坡度加2‰。**

### 主 控 项 目

**5.11.6 填料的种类、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第5.1.4条的规定。**

**5.11.7** 黄土路堤分层填筑摊铺厚度应符合本标准第5.1.5条的规定。

**5.11.8** 采用黏粒含量大于30%的$Q_2^1$、$Q_1$黄土或古土壤作填料时，应按设计要求的宽度填筑在基床以下路堤堤心部位，并按填筑试验段确定的厚度和压实工艺与两侧其他填料同时分层摊铺压实。

检验数量：施工单位对填筑宽度和分层厚度每检测层每100 m检查2个断面；监理单位每检测层每200 m见证检验1个断面。

检验方法：尺量。

**5.11.9** 黄土路堤的压实质量及检验应符合本标准第5.1.6条的规定，但干容重不小于15.5 kN/m³。

**一 般 项 目**

**5.11.10** 黄土路堤的顶面高程、中线至边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第5.1.9条的规定。

## 5.12 取土场（坑）

**一般规定**

**5.12.1** 取土场（坑）应按设计要求及时做好排水设施，并与当地的排水系统相衔接。

**5.12.2** 取土场（坑）边缘距路堤边坡延长线以外不小于2 m。

**主 控 项 目**

**5.12.3** 取土场（坑）的布置形式、取土深度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**5.12.4** 取土场（坑）的边坡防护形式、数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、计数。

**一 般 项 目**

**5.12.5** 取土场（坑）的底面应平整，边坡坡面应平顺、无浮渣、无悬石。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**5.12.6** 取土场（坑）的边坡坡率允许偏差为3%设计值。

检验数量：施工单位每100 m检查2点。

检验方法：坡度尺量。

# 6 基　　床

## 6.1 基床底层

### 一般规定

**6.1.1　填筑前应选择试验段进行换填摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**6.1.2**　路堤基床底层的填筑施工的一般要求应符合本标准第5.1.2条的有关规定。

### 主控项目

**6.1.3　基床底层填料和换填的填料种类、质量应符合设计要求，填料的检验应符合本标准第5.1.4条的规定。改良土原材料的品种、规格、质量应符合本标准第5.5.4～5.5.6条的规定。**

**6.1.4**　路堤与路堑结合部应按设计要求在原地面开挖台阶，台阶宽度不小于1 m，台阶土应密实。

检验数量：施工单位每个结合部检查3个点；监理单位见证检验1个点。

检验方法：观察、尺量。

**6.1.5**　基床底层分层填筑摊铺厚度应符合本标准第5.1.5条的规定。

**6.1.6　路堤基床底层全宽应采用同一种填料填筑，其压实质量应符合本标准附录B的规定；不同种类填料（除块石类混合料外）应采用双指标控制，并应符合下列规定：**

**1　细粒土和黏砂土，应采用压实系数和地基系数；**

**2　砂类土（黏砂土除外），应采用相对密度和地基系数；**

**3　砾石类土和碎石类土，应采用孔隙率和地基系数；**

**4　块石类混合料，应采用地基系数。**

检验数量：施工单位对填筑层压实质量的检验数量应符合表6.1.6的规定；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验或10%平行检验。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》(TB 10102)的有关规定。

表6.1.6　基床填筑层压实质量的检验数量、检测方法

| 填料种类 | 检验数量 | 检验方法 |
|---|---|---|
| 各种土类 | 每填高0.9 m，纵向每100 m检查2个断面4点，距路基边缘2 m处2点、中间2点。不足0.9 m亦检查2个断面4点 | $K_{30}$平板载荷仪 |
| 细粒土和黏砂土 | 每层沿纵向每100 m等间距检查2个断面6点，每断面左、中、右各1点，左、右点距路基边缘1 m处 | 核子密度仪、环刀法 |
| 粗粒土、细粒土 | | 灌砂法、气囊法 |
| 粗粒土、细粒土、碎石类、最大粒径小于60 mm的块石类土 | | 灌水法 |

6.1.7　改良土路基的基床底层的施工质量应符合本标准第5.5.8条的规定，其压实质量应符合本标准附录B的规定。掺水泥、石灰、粉煤灰的无侧限抗压强度应符合本标准附录G的规定。

6.1.8　采用土工合成材料加筋基床底层的施工质量应符合本标准第4.12.4～4.12.5条的规定。

6.1.9　复合土工膜加固基床底层的施工质量应符合本标准第4.19.4～4.19.7条的规定；上下砂垫层的压实质量应符合本标准附录B的规定。

6.1.10　基床底层边坡的施工质量应符合本标准第5.2.1条的规定。

## 一般项目

6.1.11　使用不同种类填料填筑时应符合本标准第5.1.7条的规

定。

**6.1.12** 改良土填筑层的石灰、水泥掺入剂量允许偏差及检验标准应符合本标准第5.5.10条的规定。

**6.1.13** 基床底层顶面中线高程、中线至路基边缘距离、宽度、横坡、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第6.2.11条和第6.3.5条的有关规定。

## 6.2 基床表层

### 一般规定

**6.2.1** 基床表层每一压实层全宽必须使用同一种类且条件相同的填料。

**6.2.2** 填筑前应选择试验段进行摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

**6.2.3** 路堤基床表层的填筑施工应符合下列规定：

1 填料的颗粒粒径不得大于150 mm。

2 基床表层填料与基床底层填料的颗粒级配不满足 $D_{15}<4d_{85}$时，应在两层填料间铺设粒径过渡层（下部填土为改良土时，可不受此项限制）。

3 填料的含水量应严格控制，其施工含水量应控制在最优含水量的－3%～＋2%范围以内。

4 摊铺压实宜按四区段八流程作业方式作业。碾压时，各区段交接处应重叠压实，纵向搭接长度不得小于2 m，纵向行与行之间的轮迹重叠压实不小于0.3 m，横向同层接头处重叠压实不小于1 m，上下两层填筑接头应错开不小于3 m。

5 填筑时应按一定值加宽，且两侧边缘应碾压密实。

6 每层压实面应有排水横坡且平整、无积水、无明显碾压轮迹、无明显局部凸凹等现象。

7 严禁在雨天进行填筑作业。

**6.2.4** 基床表层填料的种类、质量应符合设计要求。填筑前应对取土场填料进行取样检验；填筑时应对运至现场的填料进行抽样检验。当填料土质发生变化或更换取土场时应重新进行检验。

检验数量：施工单位对填料的检验项目、检验数量应符合表6.2.4的规定；监理单位应检查试验结果，在每填筑50 000 $m^3$时平行检验一组。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》(TB10102)的有关规定。

表6.2.4 基床表层填料的检验项目、检验数量

| 填料种类 | 颗粒级配 | 液、塑限 | 击实试验 | 大于5 mm颗粒的单位体积重 | 大于20 mm颗粒的单位体积重 | 大于40 mm颗粒的单位体积重 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 细粒土及黏砂土 | — | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | — | — |
| 粗粒土(黏砂土除外) | 5 000 $m^3$ | — | — | 5 000 $m^3$ | — | — |
| 碎 石 土 | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ | — | — | 5 000 $m^3$ | 5 000 $m^3$ |

注：1 表列数据为进行一次试验的填料数量；

2 表列数5 mm、20 mm、40 mm颗粒的单位体积重系进行密度校正计算时应做的试验；

3 当细粒中含粗颗粒的最大粒径大于重型击实试验试筒所规定的最大粒径时，超过尺寸的粗颗粒应做颗粒密度试验。

**6.2.5** 基床表层采用级配碎石、级配砂砾石的填料时，其质量和检验应符合本标准第5.3.7条的规定。

**6.2.6** 基床表层的分层填筑摊铺厚度应符合工艺性试验确定的填筑厚度和压实工艺参数要求，并不得大于0.3 m。

检验数量：施工单位每100 m检查3处；监理单位每100 m见证检验1处。

检验方法：观察、尺量。

**6.2.7** 基床表层的厚度不得小于设计值。

检验数量：施工单位每 100 m 检查 6 点；监理单位每 300 m 见证检验 4 点。

检验方法：挖坑尺量。

**6.2.8 路堤基床表层的填筑层压实质量及检验应符合本标准第 6.1.6 条的规定。**

## 一 般 项 目

**6.2.9** 有路拱与无路拱路基的连接，应在无路拱地段按设计要求削铲顺坡，长度不应小于 10 m。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**6.2.10** 基床表层干砌护肩应大面平整、咬接紧密、肩棱整齐、圆顺。表面平整度≤50 mm。

检验数量：施工单位每 100 m 左、右侧各等间距检查 5 点。

检验方法：2.5 m 直尺配合塞尺量测。

**6.2.11** 路基基床表层中线高程、路肩高程、中线至路肩边缘距离、宽度、横坡允许偏差及检验标准应符合表 6.2.11 的规定。

**表 6.2.11 路基基床表层中线高程、路肩高程、中线至路肩边缘距离、宽度、横坡允许偏差及检验**

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 中线高程 | ±20 mm | 每 100 m 等间距检验 3 点 | 水准仪测量 |
| 2 | 路肩高程 | ±20 mm | 每 100 m 等间距检验 6 点（左、右各 3 点） | 水准仪测量 |
| 3 | 中线至路肩边缘距离 | 路堑：$^{+100}_{0}$ mm，<br>路堤：不小于设计值 | 每 100 m 等间距检验 3 个断面 | 尺　　量 |
| 4 | 宽　　度 | 不小于设计值 | 每 100 m 等间距检验 3 个断面 | 尺　　量 |
| 5 | 横　　坡 | ±0.5% | 每 100 m 等间距检验 5 个断面 | 坡度尺量/水准测量 |

## 6.3 路 基 面

### 主 控 项 目

**6.3.1** 路基中线和路肩的位置、高程应符合设计要求，测量的允许限差应符合本标准附录 A 的规定。

检验数量：施工单位等间距检查 9 个断面 27 个点（每个断面中线 1 点，路肩 2 点）；监理单位见证检验 3 个断面 9 个点。

检验方法：水准仪、经纬仪测量。

**6.3.2** 站后工程埋设穿过路基的管、线、桩、柱等预埋构件，不得侵入设计规定的限界，且应保持路基的外观整齐。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**6.3.3** 路拱、坡面应平顺。路肩线平直、肩棱整齐、曲线圆顺、线型美观。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

### 一 般 项 目

**6.3.4** 路基面不得积水，填补路基面凹坑时应将深 10～15 cm 的表层挖松，并采用与路基面相同的填料压实。

检验数量：施工单位对填补凹坑检查 2 处。

检验方法：观察、尺量。

**6.3.5** 路基面平整度允许偏差及检验标准应符合表6.3.5 的规定。

**表 6.3.5 路基面平整度允许限差及检验标准**

| 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|
| 路堤和土质路堑基床 | 15 mm | 每 100 m 等间距检验 5 点 | 用 2.5 m 长直尺量测 |

# 7 路　　堑

## 7.1 路堑基床底层

### 一 般 规 定

**7.1.1　填筑前应选择试验段做换填摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**7.1.2**　基床底层换填摊铺、压实施工的一般要求应符合本标准第 5.1.2 条的有关规定。

### 主 控 项 目

**7.1.3　路堑基床底层换填的填料种类、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。**

**7.1.4　路堑基床底层厚度范围内含有软弱土层时，其天然土层静力触探比贯入阻力 $P_s$ 值：Ⅰ级铁路不得小于 1.2 MPa，Ⅱ级铁路不得小于 1.0 MPa。低于上述指标时，应挖除基床底层厚度范围内天然土层，换填符合设计要求的填料或采用改良土填料填筑。**

**检验数量：施工单位每 100 m 检查 2 点；监理单位每 200 m 见证检验 1 点，且每分部工程不少于 1 点。**

**检验方法：静力触探。**

**7.1.5**　路堑基床底层的换填深度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 点；监理单位见证检验 1 点。

检验方法：尺量。

**7.1.6**　路堑基床底层换填分层摊铺压实厚度应符合本标准第 5.1.5 条的规定。

**7.1.7　路堑基床底层换填土的压实质量应符合本标准第6.1.6～6.1.7条的规定。**

### 一般项目

**7.1.8**　路堑基床底层顶面高程、中线至路肩边缘距离、宽度、横坡、平整度的允许偏差及检验标准应符合本标准第6.2.11条和第6.3.5条的有关规定。

## 7.2　路堑基床表层

### 一般规定

**7.2.1　基床表层换填施工前，应选择试验段进行摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。**

**7.2.2　基床表层换填施工每一压实层必须使用同一种类且条件相同的填料。**

**7.2.3**　基床表层换填摊铺压实施工的一般要求应符合本标准第6.2.3条的规定。

### 主控项目

**7.2.4　基床表层换填的填料种类、质量及检验应符合本标准第6.2.4～6.2.5条的规定。**

**7.2.5**　基床表层换填的分层填筑摊铺厚度及检验应符合本标准第6.2.6条的规定。

**7.2.6　基床表层换填的厚度应符合设计要求。**

检验数量：施工单位每100 m等间距检查3点；监理单位见证检验1点。

检验方法：尺量。

**7.2.7　基床表层的压实质量应符合本标准第6.1.6条的规定。**

### 一般项目

**7.2.8**　有路拱与无路拱的路基面的衔接，应符合本标准第

6.2.9 条的规定。

**7.2.9** 路基面应平顺、无积水，路肩肩棱整齐、曲线圆顺。石质路堑路基面超爆坑凹超过 30 cm 时，应用浆砌片石填平。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**7.2.10** 路堑基床表层中线高程、路肩高程、中线至路肩边缘距离、宽度、横坡允许偏差及检验标准应符合本标准第 6.2.11 条的规定。

## 7.3 路 堑 开 挖

### 一 般 规 定

**7.3.1** 路堑开挖施工应符合下列规定：

1 路堑施工应做好堑顶截、排水，堑顶为土质或含有软弱夹层的岩层时，天沟应及时铺砌或采取其他防渗措施。

2 不稳定的土质路堑边坡应分层加固。开挖和边坡加固有特别要求时，则应按设计要求办理。

3 **石质路堑开挖严禁采用洞室爆破，宜采用深孔、预裂、光面爆破。**

4 石质路堑采用爆破法开挖施工时，不得造成路堑边坡稳定的隐患和对邻近建筑物的损伤或隐患。

5 开挖区应保持排水系统畅通，临时排水设施宜与永久性排水设施相结合，并与原有排水系统相适应。

6 边坡开挖应符合下列规定：

1）标出边桩连接线，经常检查边坡开挖坡度；

2）坡面应平顺、无明显凹凸，无危石、浮土、碴堆、杂物；

3）需设防护的边坡，应按设计及时防护；当不能紧跟开挖防护时，应预留一定厚度的保护层。

7 开挖前和施工过程中，应随时检查坡顶、坡面的危石、

裂缝和其他不稳定情况，并妥善处理；

**8　路堑严禁掏底开挖。**

**7.3.2　石质路堑开挖施工前，监理工程师应参与审核每次爆破设计，且与现场核对相符。爆破施工应符合《爆破安全规程》（GB6722）的规定。**

**主 控 项 目**

**7.3.3**　路堑开挖应自上而下纵向、水平分层开挖，纵向坡度不得小于4%。

检验数量：施工单位每开挖层每100 m检查3点；监理单位每100 m见证检验1点。

检验方法：观察、水准测量。

**7.3.4**　光面爆破或预裂爆破的边坡坡面上宜保持炮孔痕迹，硬质岩石边坡炮孔痕迹率应达到50%；边坡坡面平顺，凹凸差应小于150 mm。

检验数量：施工单位每开挖层每100 m检查2个断面；监理单位每两层见证检验1个断面。

检验方法：观察、尺量。

**一 般 项 目**

**7.3.5**　路堑边坡坡率、变坡点、平台位置、宽度、侧沟排水坡度允许偏差及检验标准应符合表7.3.5的规定。

**表7.3.5　路堑边坡坡率、变坡点位置、平台位置、平台宽度、侧沟排水坡度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 边坡坡率（偏陡量） | 不得陡于设计坡率 | 每100 m每侧检查2点，上、下部各1点 | 用坡度尺量、计算 |
| 2 | 变坡点位置 | ±200 mm | 每100 m每侧检查3点 | 水准仪测或尺量 |
| 3 | 平台位置 | ±200 mm | 每100 m每侧检查3点 | 水准仪测或尺量 |

续表 7.3.5

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 平台宽度 | ±100 mm | 每 100 m 每侧检查 3 点 | 尺　　量 |
| 5 | 侧沟排水坡度 | 不得积水 | 每条沟全验 | 目　　测 |

**7.3.6**　光面或预裂爆破成型边坡坡率允许偏差及检验标准应符合表 7.3.6 的规定。

**表 7.3.6　光面或预裂爆破成型边坡坡率允许偏差及检验方法**

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 倾斜坡面坡率 | ±3%设计坡度值 | 每 100 m 每侧等间距检查 6 点，上、下各 3 点 | 吊线尺量 |
| 2 | 垂直坡面坡率 | 正坡 2°，不允许倒坡 | 每 100 m 每侧等间距检查 6 点，上、下各 3 点 | 吊线尺量、计算 |

## 7.4　膨胀岩（土）路堑

### 一 般 规 定

**7.4.1**　膨胀岩（土）路堑施工的一般要求除应符合本标准第 7.3.1 条的规定外，并应符合下列规定：

**1　膨胀岩（土）路堑的侧沟、天沟、吊沟、排水沟的铺砌必须及时完成。施工、生活、工农业用水应采取有效措施，禁止流入施工现场。**

**2**　应集中力量、快速施工，及时封闭、分段完成。应避免在大雨、连续阴雨天施工。

**3　路堑开挖不宜采用爆破法施工。当岩质较硬需要爆破时，必须严格控制用药量，采取措施减少震动。**

**4　设有支挡结构的边坡应随开挖随砌筑；如防护不能紧跟开挖完成时，应暂留厚度不小于 50 cm 的保护层。**

**5**　路堑高侧山坡不应设置弃土堆。需要设置弃土堆时，弃土堆距边坡顶不应小于 10 m。

### 主控项目

**7.4.2** 膨胀岩（土）路堑的开挖应符合本标准第 7.3.3～7.3.4 条的有关规定。

### 一般项目

**7.4.3** 路堑边坡坡率、变坡点、平台位置、宽度、侧沟排水坡度允许偏差及检验方法应符合本标准第 7.3.5 条的规定。

**7.4.4** 光面或预裂爆破成型边坡坡率允许偏差及检验方法应符合本标准第 7.3.6 条的规定。

## 7.5 黄土路堑

### 一般规定

**7.5.1** 黄土路堑施工的一般要求除应符合本标准第 7.3.1 条的规定外，并应符合下列规定：

**1 施工前应做好堑顶截、排水和地面排水设施，各种水沟铺砌必须保证质量，严防渗漏。生产和生活用水应妥善处理，不得流入施工现场软化地基、浸泡边坡。**

**2 注浆施工时应有符合环保要求的废浆隔离与回收设施。**

3 施工宜在旱季进行，确需在雨季施工时，应集中力量快速施工。

4 降雨量大的地区应及早做好边坡防护和冲刷防护。

### 主控项目

**7.5.2 黄土路堑陷穴处理施工质量及检验应符合本标准第 4.20.6 条的规定。**

**7.5.3** 黄土路堑开挖应符合本标准第 7.3.3 条的规定。

**7.5.4** 堑顶边缘外边坡高度加 5 m 范围内的积水洼地、裂缝应用黄土填平并夯实，夯实后土的干容重不得小于 15.5 kN/m$^3$。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：尺量、环刀法或核子湿度密度仪法。

#### 一般项目

**7.5.5** 陷穴处理的孔间距、孔深、灌浆压力允许偏差及检验标准应符合本标准第4.20.12条的规定。

**7.5.6** 黄土路堑边坡坡率、变坡点位置、平台位置、宽度、侧沟排水坡度允许偏差及检验标准应符合本标准表第7.3.5条的规定。

## 7.6 冻土路堑

### 一般规定

**7.6.1 施工前应选择试验段进行边坡填筑压实工艺性试验，确定主要工艺参数，报监理单位确认。**

**7.6.2** 冻土路堑开挖施工的一般要求除应符合本标准第7.3.1条的规定外，并应符合下列规定：

1 施工前应结合永久性排水设施做好堑顶和层上水的截、排水，及时铺砌或采取其他防渗措施。施工、生活、工农业用水应采取有效措施禁止流入施工现场。

2 季节性冻土的排水设施应在融化季节初期完成。

**3 路堑开挖宜采用松动爆破或机械开挖。爆破不得造成路堑边坡稳定的隐患和对邻近建筑物的损伤或隐患以及开挖范围以外的生态环境破坏；严禁采用洞室爆破。**

4 多年冻土路堑开挖应在寒季施工；应分段开挖，及时保温防护。

5 弃土应弃于远离路堑的下方侧，严禁随意弃土。

**6 开挖地段原地面地表的草皮应按设计要求移植。**

**7.6.3** 工业保温材料进场后，应妥善保管，防止损坏。铺设后，

铺设层上严禁运输、碾压机械直接在工业保温材料上行走，应及时填土（砂）覆盖。

主 控 项 目

**7.6.4** 富冰、饱冰、含土冰层路堑堑顶包角和路堑边坡换填填料的种类、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

**7.6.5** 工业保温材料因填筑压实而产生的压缩变形量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 检查 2 个断面，每个断面左、中、右各 1 点；监理单位见证检验。

检验方法：在上垫层和上覆第一层填土填筑压实后挖开针刺法测量。

**7.6.6** 富冰、饱冰、含土冰层路堑堑顶包角的厚度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 2 点；监理单位每 100 m 见证检验 1 点。

检验方法：尺量。

**7.6.7** 路堑开挖应符合本标准第 7.3.3 条和第 7.3.4 条的规定。

**7.6.8** 边坡换填的厚度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 4 点；监理单位每 100 m 见证检验 1 点。

检验方法：尺量。

**7.6.9** 边坡换填分层摊铺厚度应符合工艺性试验确定的填筑厚度和压实工艺要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 点；监理单位每 100 m 见证检验 1 点。

检验方法：尺量。

### 一般项目

**7.6.10** 富冰、饱冰、含土冰层路堑堑顶包角的设置范围应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 2 点。

检验方法：测量。

**7.6.11** 边坡换填的范围应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 点。

检验方法：测量。

**7.6.12** 路堑边坡坡率、变坡点位置、平台位置、宽度、侧沟排水坡度允许偏差及检验标准应符合本标准第 7.3.5 条的规定。

## 7.7 弃土场（堆）

### 一般规定

**7.7.1** 弃土场（堆）设置除应符合国家环保要求外，并应符合下列规定：

1 沿河岸或傍山路堑的弃土不得弃入河道或涵洞口，不得向江、河、湖泊、水库、沟渠弃土；

2 可能挤压桥孔、改变水流方向和加剧对河岸的冲刷的地方不得弃土；

3 严禁贴近桥墩台或在其他构筑物附近弃土；

4 严禁在岩溶漏斗处、暗河口、泥石流沟上游弃土；

5 不宜沿江、河、海的岸滩堆置弃土。

**7.7.2** 在下列地段和部位，当无稳定的加固措施时，不得弃土：

1 地面横坡陡于 1:5 地段的堑顶上方；

2 边坡土质松软或岩层倾向线路，且倾向角对边坡稳定不利的地段；

3 有滑动危险或受水冲刷可能造成泥石流的地段。

**7.7.3** 路堑边坡较高侧弃土堆应连续堆置，边坡较低侧应留有

缺口，应能使堑顶地面排水通畅。

## 主控项目

**7.7.4** 弃土场（堆）挡土墙使用的原材料及检验应符合本标准第8.7.3条的规定。

**7.7.5** 弃土场（堆）挡土墙的设置位置、构造尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位每座检查2点；监理单位见证检验1点。

检验方法：观察、经纬仪测量。

**7.7.6** 弃土场(堆)挡土墙的基坑开挖应符合本标准第8.1.4～8.1.6条的规定。

**7.7.7** 弃土场（堆）挡土墙基础、墙身所用材料及施工质量应符合本标准第8.7.4～8.7.9条的规定。

**7.7.8** 弃土场（堆）的弃土堆高度应符合设计要求。

检验数量：施工单位对集中弃土场每处检查，对沿线弃土堆每堆检查5处；监理单位见证检验1处。

检验方法：尺量。

## 一般项目

**7.7.9** 弃土场（堆）的范围、弃土堆内侧坡脚至堑顶距离应符合设计要求。

检验数量：施工单位对集中弃土场每处检查4处，对沿线弃土堆每堆检查2处。

检验方法：尺量。

**7.7.10** 弃土场（堆）的弃土堆坡度应符合设计要求。

检验数量：施工单位对集中弃土场每处检查4处，对沿线弃土堆每堆检查2处。

检验方法：坡度尺量。

**7.7.11** 弃土堆表面应平顺，并按设计要求进行防护。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**7.7.12** 弃土场（堆）挡土墙明挖基坑各部尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准第 8.1.7 条的有关规定。

**7.7.13** 基础砌体高程、宽度，起讫里程、沉降缝位置及宽度允许偏差及检验标准应符合本标准第 8.2.8 条的有关规定。

**7.7.14** 弃土场（堆）挡土墙墙身厚度、顶面高程、泄水孔间距、起讫里程、墙面垂直度、斜度、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 8.7.11、第 8.7.12 条的有关规定。

# 8 重力式挡土墙

## 8.1 明挖基坑

### 一般规定

**8.1.1** 基坑开挖时应采取临时支护措施保持边坡稳定。地质条件较差，基坑开挖较深，边坡稳定性较差时，为确保边坡稳定，应分段跳槽开挖，并及时下基封闭。

**8.1.2** 基坑开挖过程中应避免对墙趾处持力岩土层的扰动，并应避免雨水浸泡基坑。

**8.1.3** 基坑开挖完成后，首段基坑地基承载力应经设计、施工、监理三方共同检验合格后方能进入下道工序施工。

### 主控项目

**8.1.4** 基坑底面应无浮渣，基坑地基承载力应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 2 点；监理单位见证检验 1 点。

检验方法：土质基坑采用动力触探（$N_{63.5}$）；击数标准经试验确定或设计给定，试验时监理旁站；石质基坑采用现场目测鉴别方法。

**8.1.5** 基坑开挖高程应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 4 点；监理单位见证检验 1 点。

检验方法：水准测量、尺量。

**8.1.6** 台阶形坑底应完整无伤损，台面与阶壁应平顺。斜面地基应平整、无贴补。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

### 一般项目

**8.1.7** 挡土墙明挖基坑各部尺寸允许偏差及检验标准应符合表8.1.7的规定。

**表 8.1.7 挡土墙明挖基坑各部尺寸允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 基坑边缘距路基中线距离 | $^{+50}_{10}$ mm | 4点 | 尺　　量 |
| 2 | 台阶尺寸 | ±100 mm | 4点 | 尺　　量 |
| 3 | 斜面基底坡率 | ±1% | 4点 | 水平尺与楔形尺量 |
| 4 | 起讫里程 | ±100 mm | 截面尺寸变化处2点 | 经纬仪测量、尺量 |
| 5 | 基底高程 | $^{0}_{-50}$ mm | 4～6点 | 水准仪测量 |

## 8.2 基　　础

### 一般规定

**8.2.1** 设计无特殊要求时，基础及墙身应一次砌筑。

**8.2.2** 基础砌筑应采用挤浆法，确保灰缝饱满。砌块应大面朝下，丁顺相间，互相咬接，上下错缝，不得有通缝和空缝。砌体周边应平顺整齐或与基坑壁紧贴，基坑超挖部分应用同级混凝土/砌体进行封闭。台阶基础的砌体与阶壁间隙应插浆塞满，台阶处不得砌成竖向通缝。

### 主控项目

**8.2.3** 基础砌筑所用砂、石料、水泥等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的有关规定。

**8.2.4** 基础混凝土（浆砌片石砂浆）强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每100 $m^3$ 砌体的砂浆、混凝土取试件1

组，不足 100 $m^3$ 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 10%平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土（砂浆）试件做抗压强度试验。

8.2.5 沉降缝（伸缩缝）的预留及塞缝处理应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查每道沉降缝；监理单位按施工单位检查数量的 10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

## 一 般 项 目

8.2.6 基坑回填应分层夯填密实，并应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 3 点。

检验方法：轻型动力触探（$N_{10}$），击数标准经击实试验确定。

8.2.7 基础表面除设计有专门要求外，应轮廓清晰、大面平整。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

8.2.8 基础顶面高程、前边缘距路基中线距离、基础宽度、基础襟边宽度（高度）、起讫里程（长度）、沉降缝位置及宽度允许偏差及检验标准应符合表 8.2.8 的规定。

表 8.2.8 基础顶面高程、前边缘距路基中线距离、基础宽度、基础襟边宽度（高度）、起讫里程（长度）、沉降缝位置及宽度允许偏差及检验标准

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 高　　程 | ±20 mm | 3 点 | 水准仪测量 |
| 2 | 前边缘距路基中线距离 | +50 mm | 3 点 | 钢 尺 量 |
| 3 | 基础宽度 | ±50 mm | 3 点 | 尺　　量 |
| 4 | 基础襟边宽度（高度） | ±20 mm | 每扩大基础段 3 组 | 尺　　量 |
| 5 | 起讫里程（长度） | ±100 mm | 每不同结构尺寸段 1 处 | 经纬仪测量、尺量 |

续表 8.2.8

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 沉降缝位置 | ±50 mm | 每道 | 尺　量 |
| 7 | 沉降缝宽度 | ±4 mm | 6 处 | 尺　量 |

注：非水平基础底面高程应检测墙趾墙踵处高程。

## 8.3 桩 基 础

### 一 般 规 定

**8.3.1** 桩孔开挖应做好桩孔护壁、防止坍孔，并做好地面排水及孔内通风工作。

**8.3.2** 桩孔混凝土应连续灌注。地下水发育地区则应按水下混凝土施工。钻孔桩混凝土应采用水下混凝土灌注方法施工。

### 主 控 项 目

**8.3.3 桩基础所用钢筋、水泥、砂、碎石的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。**

**8.3.4 桩底持力层应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验。首根桩设计单位应见证。**

**检验方法：现场鉴别。**

**8.3.5** 桩孔形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：挖孔桩采用尺量，钻孔桩采用检孔器检测。

**8.3.6** 桩身钢筋的规格、数量、钢筋骨架形式、钢筋连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验或 10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

**8.3.7** 桩身钢筋接头的施工质量应符合铁道部现行《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB10424) 的有关规定。

**8.3.8** 桩身混凝土强度等级应符合设计要求。

**检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 混凝土取试件 1 组，不足 100 $m^3$ 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。**

**检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。**

**8.3.9** 桩身混凝土灌注应连续、完整。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验。

检验方法：低应变动力检测或声波透射法。

## 一 般 项 目

**8.3.10** 桩孔倾斜度不得大于孔深的0.5%。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：吊线、尺量。

**8.3.11** 桩身钢筋骨架允许偏差及检验方法应符合表 8.3.11 的规定。

**表 8.3.11 挖（钻）孔桩钢筋骨架的允许偏差及检验方法**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差（mm） | 检　验　方　法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 钢筋骨架在承台底以下长度 | ±100 | 尺量检查 |
| 2 | 钢筋骨架直径 | ±20 | |
| 3 | 主钢筋间距 | ±0.5$d$ | 尺量检查不少于 5 处 |
| 4 | 加强筋间距 | ±20 | |
| 5 | 箍筋间距或螺旋筋间距 | ±20 | |
| 6 | 钢筋骨架垂直度 | 骨架长度 1% | 吊线尺量检查 |

注：$d$ 为钢筋直径。

检验数量：施工单位全部检查。

**8.3.12** 桩的平面位置、桩底高程、桩径允许偏差及检验方法应符合表 8.3.12 的规定。

**表 8.3.12 桩的平面位置、桩底高程、桩径、允许偏差及检验方法**

| 序 号 | 项 目 | 允许偏差 | 检验方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 桩的平面位置 | ≤50mm | 尺 量 |
| 2 | 桩底高程 | ±100mm | 尺 量 |
| 3 | 桩 径 | 不小于设计值 | 尺 量 |

检验数量：施工单位全部检查。

## 8.4 桩基础承台

### 一 般 规 定

**8.4.1** 两沉降缝间的桩基础承台混凝土应连续灌筑一次成型。

### 主 控 项 目

**8.4.2** 承台所用钢筋、水泥、砂、碎石的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。

**8.4.3** 承台钢筋的规格、数量、钢筋骨架形式、钢筋连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

**8.4.4** 承台钢筋接头的施工质量应符合铁道部现行《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB 10424) 的有关规定。

**8.4.5** 承台混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 混凝土取 1 组试件，不足 100 $m^3$ 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且不少于 1 组。

**检验方法：混凝土试件做抗压试验。**

### 一 般 项 目

**8.4.6** 承台高程、边缘距路基中线距离、基础宽度、起讫里程、沉降缝位置及宽度允许偏差及检验标准应符合本标准第 8.2.8 条的有关规定。

## 8.5 沉 井 基 础

### 一 般 规 定

**8.5.1** 沉井施工前应对山洪、泥石流等情况进行调查，并制订相应的安全措施。

**8.5.2** 沉井下沉前应按设计要求，对附近影响范围内的建筑物，制订防护措施，并在下沉过程中建立观测制度。

**8.5.3** 沉井下沉过程中排出的废土，应按环保相关要求弃置于指定的地点。

### 主 控 项 目

**8.5.4** 沉井混凝土所用钢筋、水泥、砂、碎石的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。

**8.5.5** 沉井模板及支架的安装和拆除应符合铁道部现行《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB 10424) 的有关规定。

**8.5.6** 沉井底节混凝土必须达到设计强度等级，其上各节混凝土应达到设计强度等级的 70%后方可下沉。沉井混凝土强度等级的验收应符合铁道部现行《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB 10424) 的有关规定。

检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 混凝土取试件 1 组，不足 100 $m^3$ 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20%见

证检验或10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：混凝土试件做抗压试验。

**8.5.7** 沉井钢筋的规格、数量、钢筋骨架形式、钢筋连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

**8.5.8** 沉井钢筋接头的施工质量应符合铁道部现行《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB10424）的有关规定。

**8.5.9** 沉井承台（顶盖）高程、边缘距路基中线距离、起讫里程允许偏差及检验方法应符合本标准第8.2.8条相应项目的规定。

**8.5.10** 混凝土沉井制作允许偏差及检验方法应符合表8.5.10的规定。

**表8.5.10 混凝土沉井制作允许偏差及检验方法**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 平面尺寸 | 长、宽 | ±0.5%，且不大于120 mm | 测量每边不少于2处 |
| | | 曲线半径 | ±0.5%，且不大于60 mm | 尺量不少于4处 |
| | | 对角线 | ±1%，且不大于180 mm | 尺量 |
| 2 | 井壁厚度 | 混凝土、片石混凝土 | ±40 mm | 尺量不少于4处 |
| | | 钢筋混凝土 | ±15 mm | |
| 3 | 井壁表面平整度 | | ±5 mm | 2 m靠尺量不少于4处 |

检验数量：施工单位全部检查。

**8.5.11** 沉井下沉至设计标高后的允许偏差及检验方法应符合表8.5.11的规定。

表 8.5.11　沉井下沉至设计高程后的允许偏差及检验方法

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 检　验　方　法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 底面、顶面中心位置 | $h$/50 mm | 底、顶面至少各测量 4 处 |
| 2 | 倾 斜 度 | 1/50 | 测　　量 |
| 3 | 平面扭角（矩形、圆端形） | 1° | |

注：$h$ 为沉井高度。

检验数量：施工单位全部检查。

## 8.6　换 填 基 础

### 一 般 规 定

**8.6.1　换填施工前应对照设计文件核实软弱土层厚度及范围，并报监理单位及设计单位确认。**

### 主 控 项 目

**8.6.2　换填所用材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.2.3 条的规定。**

**8.6.3**　换填基础的基底高程应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 8 点；监理单位见证检验 2 点。

检验方法：水准仪测量。

**8.6.4　换填基础的压实质量应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位对每压实层检查 8 点；监理单位见证检验 2 点。**

**检验方法：根据填料类别采用动力触探（$N_{10}$，$N_{63.5}$）或设计指定的其他方法。**

### 一 般 项 目

**8.6.5**　换填基础的顶面高程、换填深度、边缘距路基中线的距离、起讫里程允许偏差及检验标准应符合表 8.6.5 的规定。

表 8.6.5　换填基础顶面高程、换填深度、边缘距路基中线的距离、起讫里程允许偏差及检验标准

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 高　　程 | ±20 mm | 3 点 | 水准仪测量 |
| 2 | 换填深度 | +50 mm | 3 点 | 水准仪测量 |
| 3 | 边缘距路基中线距离 | +50 mm | 3 处 | 钢尺丈量 |
| 4 | 起讫里程 | ±100 mm | 1 组 | 经纬仪测量、尺量 |

## 8.7　挡土墙墙身及墙背填筑

### 一 般 规 定

**8.7.1**　挡土墙墙身砌筑应采用挤浆法，确保灰缝饱满。砌块应大面朝下，丁顺相间，互相咬接，上下错缝，不得有通缝和空缝。墙身排水孔严禁倒坡。

**8.7.2**　路堤衡重式挡墙的下墙与上墙结合部应有接搓，严禁砌成水平通缝。挡墙与填土的接触面宜留有一定的糙度。衡重台顶面应严格按设计要求设置排水孔。

### 主 控 项 目

**8.7.3**　挡墙砌筑所用的水泥、砂、石料及反滤层材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。

**8.7.4**　墙身浆砌片石的砂浆、混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 砌体的砂浆、混凝土取试件 1 组，不足 100 $m^3$ 亦制取试件 1 组；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：砂浆、混凝土试件做抗压试验。

**8.7.5**　墙面应平顺整齐。墙顶、两端面与基础连接处应密贴封严。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**8.7.6** 墙身沉降缝（伸缩缝）的预留与塞封应符合设计要求，接缝平直、塞缝严密。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

**8.7.7** 泄水孔孔径尺寸、排水坡度应符合设计要求，并排水通畅。

检验数量：施工单位检查总数的10%；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：炮棍法测排水坡、尺量。

**8.7.8** 墙后防排水设施、隔水反滤层的构造应符合设计要求，其反滤层厚度不小于设计规定。

检验数量：施工单位检查不少于3处；监理单位见证检验1处。

检验方法：观察、尺量。

**8.7.9** 墙背填筑应分层压实，其压实质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每夯填层检查3点；监理单位每三层见证检验2点。

检验方法：轻型动力触探（$N_{10}$），其击数标准经试验确定。

## 一般项目

**8.7.10** 浆砌片石（块石、砌块）的砌缝宽度、三块片石相接处的内切圆直径和砌筑方式应符合表8.7.10的规定。

**表8.7.10 浆砌片石（块石、砌块）的砌缝宽度、三块片石相接处的内切圆直径和砌筑方式**

| 序号 | 项　　目 | 浆砌片石（mm） | 浆砌块石（mm） | 浆砌料石（混凝土砌块）（mm） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 表面砌缝宽度 | ≤40 | ≤30 | 15～20 |
| 2 | 每找平一次的砌筑高度 | ≤1200 | ≤1200 | — |

续表 8.7.10

| 序号 | 项　　目 | 浆砌片石（mm） | 浆砌块石（mm） | 浆砌料石（混凝土砌块）（mm） |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 两层间竖向错缝 | ≥80 | ≥80 | ≥100，困难时丁石上下只能一面有竖缝 |
| 4 | 三块石料间的内切圆直径 | ≤70 | — | — |
| 5 | 砌筑方式 | — | 一丁一顺或二顺一丁 | 一丁一顺 |

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**8.7.11** 墙身前边缘距线路中线距离、墙身厚度、顶面高程、泄水孔间距、起讫里程允许偏差及检验标准应符合表 8.7.11 的规定。

**表 8.7.11 墙身前边缘距线路中线距离、墙身厚度、顶面高程、泄水孔间距、起讫里程、沉降缝位置、沉降缝宽度允许偏差及检验方法**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 浆砌片石 | 混凝土 | | |
| 1 | 距线路中线距离 | $^{-50}_{0}$ mm | $^{+20}_{0}$ mm | 3 处 | 经纬仪测量、尺量 |
| 2 | 墙身厚度（前缘至后缘） | $^{+20}_{0}$ mm | $^{+20}_{0}$ mm | 3 处 | 尺　　量 |
| 3 | 顶面高程 | ±20 mm | ±20 mm | 3 点 | 水准仪测量 |
| 4 | 泄水孔间距 | ±20 mm | ±20 mm | 抽查 10%，1 组 | 尺　　量 |
| 5 | 起讫里程 | ±100 mm | ±100 mm | 每不同结构长度，2 处 | 经纬仪测量、尺量 |
| 6 | 沉降缝位置 | ±50 mm | ±50 mm | 每道缝 | 尺　　量 |
| 7 | 沉降缝宽度 | ±4 mm | ±4 mm | 6 处 | 尺　　量 |

**8.7.12** 墙面垂直度、斜度、平整度允许偏差及检验标准应符合表 8.7.12 的规定。

**表 8.7.12　墙面垂直度、斜度、平整度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差 | | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 浆砌片石 | 混凝土 | | |
| 1 | 垂直度 | $h \leqslant 6$ m | 20 mm | 10 mm | 3 处 | 吊线尺量 |
| 2 | | $h > 6$ m | 30 mm | 15 mm | 3 处 | 吊线尺量 |
| 3 | 斜度 | | ±5%设计斜度 | ±3%设计斜度 | 3 处 | 坡度尺或吊线尺量 |
| 4 | 平整度 | | 50 mm | 20 mm | 3 处 | 2.5 m 直尺，尺量 |

# 9 短卸荷板式挡土墙

## 9.1 明挖基坑

### 一般规定

**9.1.1** 短卸荷板式挡土墙明挖基坑施工的一般要求应符合本标准第8.1.1～8.1.3条的规定。

### 主控项目

**9.1.2** 短卸荷板式挡土墙明挖基坑施工质量及验收应符合本标准第8.1.4～8.1.6条的规定。

### 一般项目

**9.1.3** 短卸荷板式挡土墙基坑各部尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准第8.1.7条的规定。

## 9.2 基 础

### 一般规定

**9.2.1** 短卸荷板式挡土墙基础施工的一般要求应符合本标准第8.2.1～8.2.2条的规定。

### 主控项目

**9.2.2** 短卸荷板式挡土墙基础砌筑施工质量及验收应符合本标准第8.2.3～8.2.5条的规定。

### 一般项目

**9.2.3** 短卸荷板式挡土墙基坑回填、基础表面质量、基础砌筑

各部尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准第8.2.6～8.2.8条的规定。

## 9.3 挡土墙墙身及墙背填筑

### 一般规定

**9.3.1** 挡土墙墙身应按上墙与下墙两个部分进行施工。

**9.3.2** 挡土墙的下墙与上墙结合部应有接茬，严禁砌成水平通缝。挡墙与填土的接触面宜留有一定的糙度。短卸荷板顶面应严格按设计要求设置排水孔。

**9.3.3** 挡土墙墙身的施工应符合本标准第8.7.1条的规定。

### 主控项目

**9.3.4** 挡土墙墙身的施工质量及验收应符合本标准第8.7.3～8.7.5条的规定。

**9.3.5** 墙身沉降缝的施工质量及验收应符合本标准第8.7.6条的规定。

**9.3.6** 墙后泄水孔及反滤层的施工质量及验收应符合本标准第8.7.7～8.7.8条的规定。

**9.3.7** 挡土墙墙背填筑施工质量及检验应符合本标准第8.7.9条的规定。

### 一般项目

**9.3.8** 短卸荷板式挡土墙墙身的砌缝施工及墙身各部尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准第8.7.10～8.7.12条的规定。

## 9.4 短卸荷板

### 一般规定

**9.4.1** 短卸荷板宜优先采用现浇法施工。当采用预制吊装施工时，卸荷板及垫板表面应有粗糙度，铺设时应铺垫水泥砂浆使其

与墙体连接牢固。

## 主控项目

**9.4.2** 短卸荷板制作所用的钢筋、水泥、砂、石料及反滤层材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。

**9.4.3** 短卸荷板、垫板的混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 混凝土取试件 1 组，不足 100 $m^3$ 混凝土亦取试件 1 组；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验或 10%平行检验，亦不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压试验。

**9.4.4** 短卸荷板采用预制吊装时，在卸荷板与上墙体接触面间应按设计要求插入短钢筋，在卸荷板嵌入墙体部分应按设计要求垫以混凝土垫板。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**9.4.5** 短卸荷板面上墙体内应按设计要求设置排水孔，排水孔不得倒坡。

检验数量：施工单位检查总数的 20%；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：观察、尺量、炮棍法测排水坡。

## 一般项目

**9.4.6** 短卸荷板安装高程、长度、宽度、厚度允许偏差及检验标准应符合表 9.4.6 的规定。

**表 9.4.6 短卸荷板安装高程、长度、宽度、厚度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 高　　程 | ±20 mm | 3 点 | 水准仪测量 |
| 2 | 长　　度 | $^{+10}_{-5}$ mm | 2 处 | 尺　　量 |

续表 9.4.6

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 宽　　度 | $^{+3}_{-5}$ mm | 3 处 | 尺　　量 |
| 4 | 厚　　度 | $^{+4}_{-2}$ mm | 3 处 | 尺　　量 |

# 10 悬臂式和扶壁式挡土墙

## 10.1 明挖基坑

### 一般规定

**10.1.1** 悬臂式和扶壁式挡土墙明挖基坑施工的一般要求应符合本标准第 8.1.1～8.1.3 条的规定。

### 主控项目

**10.1.2** 悬臂式和扶壁式挡土墙明挖基坑的施工质量及验收应符合本标准第 8.1.4～8.1.6 条的规定。

### 一般项目

**10.1.3** 悬臂式和扶壁式挡土墙明挖基坑各部尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准第 8.1.7 条的规定。

## 10.2 墙趾板、墙踵板

### 一般规定

**10.2.1** 墙趾板、墙踵板、面板及肋的钢筋应一次绑扎、安装。宜一次完成混凝土灌注；混凝土施工应符合铁道部现行《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB 10424) 的有关规定。

### 主控项目

**10.2.2** 墙趾板、墙踵板所用的钢筋、砂、碎石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。

**10.2.3** 墙趾板、墙踵板钢筋的规格、数量、钢筋骨架形式、钢筋连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

**10.2.4** 墙趾板、墙踵板钢筋接头的施工质量应符合铁道部现行《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB 10424）的有关规定规定。

**10.2.5** **墙趾板、墙踵板的混凝土强度等级应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 混凝土取试件 1 组，不足 100 $m^3$混凝土亦取试件 1 组；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且不少于 1 组。**

**检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。**

**10.2.6** 墙趾板、墙踵板、面板及肋（扶壁）的模板应支架稳固、接缝严密、具有足够的强度和刚度。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，必要时做荷载试验。

### 一 般 项 目

**10.2.7** 墙趾板、墙踵板后的回填应符合本标准第 8.2.6 条的规定。

**10.2.8** 墙趾板、墙踵板顶面高程、前边缘距路基中线距离、宽度、起讫里程、沉降缝位置及宽度等允许偏差及检验方法应符合本标准第 8.2.8 条的有关规定。

**10.2.9** 墙趾板、墙踵板的墙面垂直度、斜度、平整度允许偏差及检验方法应符合本标准第 8.7.12 条的有关规定。

## 10.3 墙面板、扶壁

### 一 般 规 定

**10.3.1** 墙背填筑应在墙面板混凝土强度达到设计强度等级的

70%以后方可进行施工。

## 主控项目

**10.3.2 墙面板、扶壁施工所用材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的有关规定。**

**10.3.3** 墙面板、扶壁钢筋的规格、数量、钢筋骨架形式、钢筋连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验或10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

**10.3.4** 墙面板、扶壁钢筋接头的施工质量应符合铁道部现行《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB 10424)的有关规定。

**10.3.5 墙面板、扶壁的混凝土强度等级应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位每100 $m^3$混凝土取试件1组，不足100 $m^3$混凝土亦取试件1组；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验或10%平行检验，且不少于1组。**

**检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。**

**10.3.6** 墙背反滤层应按设计要求随填筑及时施工。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**10.3.7** 泄水孔孔径尺寸、排水坡度应符合设计要求，并排水通畅。

检验数量：施工单位按泄水孔总数的10%检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：炮棍法测排水坡、尺量。

**10.3.8** 墙面板、扶壁的模板应支架稳固、接缝严密、具有足够的强度和刚度。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，必要时做模拟荷载试验。

## 一 般 项 目

**10.3.9** 墙背填筑的压实质量应符合设计要求。其检验数量及方法应符合本标准第 5.1 节、第 6.1 节、第 6.2 节中一般项目的有关规定，特殊填料的填筑压实质量应符合相应规定。

**10.3.10** 悬臂式和扶壁式挡土墙沉降缝（伸缩缝）的施工质量及验收应符合本标准第 8.7.6 条的规定。

**10.3.11** 墙身前边缘距线路中线距离、墙身厚度、顶面高程、泄水孔间距、起讫里程允许偏差及检验方法应符合本标准第 8.7.11 条的规定。

**10.3.12** 墙身垂直度、斜度、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 8.7.12 条的规定。

# 11 锚杆挡土墙

## 11.1 明挖基坑

### 一般规定

**11.1.1** 锚杆挡土墙明挖基坑施工的一般要求应符合本标准第8.1.1~8.1.3条的规定。

### 主控项目

**11.1.2** 锚杆挡土墙明挖基坑施工质量及验收应符合本标准第8.1.4~8.1.6条的规定。

### 一般项目

**11.1.3** 锚杆挡土墙明挖基坑各部尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准第8.1.7条的规定。

## 11.2 基　　础

### 一般规定

**11.2.1** 基础砌筑施工的一般要求应符合本标准第8.2.1~8.2.2条的规定。

### 主控项目

**11.2.2** 基础砌筑施工质量及验收应符合本标准第8.2.3~8.2.5条的规定。

### 一般项目

**11.2.3** 基坑回填施工质量应符合本标准第8.2.6条的规定。

**11.2.4** 基础表面质量应符合本标准第 8.2.7 条的规定。

**11.2.5** 基础施工各部尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准第 8.2.8 条的规定。

## 11.3 锚杆制作、安装

### 一 般 规 定

**11.3.1** 锚孔应用高压风、水清孔，并严格执行灌浆施工工艺要求，当用水清孔影响锚杆的抗拔强度时，应用高压风清孔。

**11.3.2** 锚杆正式施工前，应采用与正式施工相同的施工方法施作试验锚杆，对锚杆做抗拔力试验并确认其能达到设计要求，确定施工参数。试验的锚杆数为工作锚杆数的 3%，且不少于 3 根。

**11.3.3** 锚杆注浆应采用孔底注浆法，注浆压力应达到设计或试验时所确定的参数。必须待锚固砂浆达到设计强度的 70% 以后，方可安装肋柱和墙面板。

### 主 控 项 目

**11.3.4** 锚孔注浆所用各种材料的品种、规格、质量应符合设计要求。其进场检验应符合本标准附录 E 及相关产品的规定。

**11.3.5** 注浆体强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每检验批取试件 2 组，每组试件不少于 6 块；监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

**11.3.6** 锚杆抗拔力应达到设计要求。

检验数量：施工单位检查锚杆总数的 3%；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验。

检验方法：锚杆抗拔力试验。

**11.3.7** 锚杆布置形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**11.3.8** 锚头及锚杆未锚入土层部分，应按设计做好除锈、防锈处理。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

### 一般项目

**11.3.9** 锚孔位置、直径、倾角、深度及锚杆长度允许偏差及检验标准应符合表11.3.9的规定。

**表11.3.9 锚孔位置、直径、倾角、深度及锚杆长度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 位置 | ±50 mm | 每孔2组4点 | 经纬仪测、尺量 |
| 2 | 直径 | $^{+10}_{-5}$ mm | 每孔2组4点 | 尺量 |
| 3 | 倾角 | ±3% | 每孔 | 导杆法测量 |
| 4 | 深度 | ±50 mm | 每孔 | 尺量 |
| 5 | 锚杆长度 | ±50 mm | 抽查10% | 尺量 |

## 11.4 肋柱、墙面板

### 一般规定

**11.4.1** 肋柱和墙面板必须待锚固砂浆达到设计强度的70%以后方可安装。肋柱和墙面板在安装之前应正确标注正、反面标识。

### 主控项目

**11.4.2** 锚杆挡土墙肋柱、挡土板所用材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的有关规

定。

**11.4.3** 回填填料的品种、规格、质量应符合设计要求。其进场检验应符合本标准第 **5.1.4** 条的规定。

**11.4.4** 工厂预制构件应有出厂合格证，并按批量进行现场验收。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验 。

检验方法：对规格、质量证明文件等进行现场检查、核对。

**11.4.5** 肋柱、墙面板混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 混凝土取 1 组试件，不足 100 $m^3$混凝土亦取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

**11.4.6** 墙面板后回填应分层夯实，其夯实质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每夯填层检查 3 点；监理单位每三层见证检验 2 点。

检验方法：轻型动力触探（$N_{10}$），其击数标准经试验确定。

**11.4.7** 墙面板后反滤层构造及厚度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每层检查 5 点；监理单位见证检验 1 点。

检验方法：反滤层厚度采用尺量。

**11.4.8** 墙面泄水孔的施工质量应符合本标准第 8.7.7 条的规定。

**一 般 项 目**

**11.4.9** 锚杆挡土墙肋柱、墙面板等钢筋混凝土构件允许偏差及检验标准应符合表 11.4.9 的规定。

**表 11.4.9　锚杆挡土墙肋柱、墙面板等钢筋混凝土构件允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 柱 长 度 | $^{+5}_{10}$ mm | 每批成品 10%，且不少于 3 件。每件 2 点（组） | 尺　量 |
| 2 | 板、块件长度 | $^{+10}_{-5}$ mm | 每批成品 10%，且不少于 3 件。每件 2 点（组） | 尺　量 |
| 3 | 板、柱体宽（厚） | ±5 mm | 每批成品 10%，且不少于 3 件。每件 2 点（组） | 尺　量 |
| 4 | 板宽、高度 | ±5 mm | 每批成品 10%，且不少于 3 件。每件 2 点（组） | 尺　量 |
| 5 | 柱 弯 曲 | $L/750$ | 每批成品 10%，且不少于 3 件。每件 2 点（组） | 拉线尺量 |
| 6 | 板对角线 | 10 mm | 每批成品 10%，且不少于 3 件。每件 2 点（组） | 尺　量 |
| 7 | 外面平整度 | 5 mm | 每批成品 10%，且不少于 3 件。每件 3 点 | 2.5 m 直尺、中钢尺 |
| 8 | 预埋件中心 | 3 mm | 每批成品 10%，且不少于 3 件。每件 2 点 | 尺　量 |

注：$L$ 为构件长度。

**11.4.10**　锚杆挡土墙肋柱高度、间距及与线路中线距离允许偏差及检验标准应符合表 11.4.10 的规定。

**表 11.4.10　锚杆挡土墙肋柱高度、间距及与线路中线距离允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 肋柱高度 | $^{+2}_{-1}$ cm | 2 点 | 测　量 |
| 2 | 肋柱间距 | ±50 cm | 3～6 点 | 测　量 |
| 3 | 与线路中线距离 | $^{+5}_{-3}$ cm | 2 点 | 测　量 |

## 11.5　分 级 平 台

### 主 控 项 目

**11.5.1**　分级平台高程应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 5 点；监理单位见证检验 1 点。

检验方法：水准仪测量。

**11.5.2** 分级平台宽度、封闭质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位对宽度检查 3 处，监理单位见证检验 1 处；施工单位、监理单位对封闭质量全部检查。

检验方法：宽度采用尺量；封闭质量采用观察。

## 一般项目

**11.5.3** 分级平台排水坡应符合设计要求，外观平顺，并保持纵、横排水通畅。

检验数量：施工单位对排水坡检查 5 处。

检验方法：观察、水准仪测量。

# 12 锚定板挡土墙

## 12.1 明挖基坑

### 一般规定

**12.1.1** 锚定板挡土墙明挖基坑施工的一般要求应符合本标准的8.1.1~8.1.3条的规定。

### 主控项目

**12.1.2** 锚定板挡土墙明挖基坑施工质量及验收应符合本标准第8.1.4~8.1.6条的规定。

### 一般项目

**12.1.3** 锚定板挡土墙明挖基坑施工各部尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准第8.1.7条的规定。

## 12.2 基　　础

### 一般规定

**12.2.1** 锚定板挡土墙基础施工的一般要求应符合本标准第8.2.1~8.2.2条的规定。

### 主控项目

**12.2.2** 锚定板挡土墙基础施工质量及验收应符合本标准第8.2.3~8.2.5条的规定。

### 一般项目

**12.2.3** 基坑回填施工质量应符合本标准第8.2.6条的规定。

**12.2.4** 锚定板挡土墙基础施工各部尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准第8.2.8条的规定。

## 12.3 肋柱、墙面板

### 一 般 规 定

**12.3.1** 锚定板挡土墙肋柱、墙面板施工的一般要求应符合本标准第 11.4.1 条的规定。

### 主 控 项 目

**12.3.2** 锚定板挡土墙肋柱、墙面板施工质量及验收应符合本标准第11.4.2～11.4.5 条的规定。

**12.3.3** 锚定板挡土墙肋柱、墙面板回填施工质量及验收应符合本标准第11.4.6条的规定。

**12.3.4** 墙后反滤层及泄水孔施工质量及检验应符合本标准第 11.4.7～11.4.8 条的规定。

### 一 般 项 目

**12.3.5** 锚定板挡土墙肋柱、墙面板施工各项允许偏差及检验方法应符合本标准第11.4.9～11.4.10 条的规定。

## 12.4 拉杆、锚定板

### 一 般 规 定

**12.4.1** 拉杆及锚定板埋设时，应在填土夯填至拉杆高程以上20 cm后再挖槽就位。锚定板前方超挖部分应用混凝土或灰土回填夯实。挖槽时，宜使锚定板比设计位置抬高 3～5 cm，严禁直接碾压拉杆或锚定板。

**12.4.2** 肋柱严禁前倾，而应适当向填土一侧倾斜，其仰斜度应符合设计要求 。肋柱吊装时，应在肋柱基础的杯座槽内铺垫2 cm厚的沥青砂浆。

## 主控项目

**12.4.3** 锚定板、拉杆所用各种材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E及相关产品的规定。

**12.4.4** 工厂预制构件应有出厂合格证，并按批量进行现场验收。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：对规格、质量证明文件等进行现场检查、核对。

**12.4.5** 锚定板混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每100 $m^3$ 混凝土取1组试件，不足100 $m^3$混凝土亦取1组试件；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验或10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

**12.4.6** 拉杆、锚定板的安装应符合设计要求。

检验数量：施工单位每层检查10处；监理单位见证检验2处。

检验方法：观察、尺量。

**12.4.7** 埋于土中的锚定板拉杆以及肋柱外露锚头，应按设计做好除锈、防锈处理。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

## 一般项目

**12.4.8** 锚定板、肋柱与螺丝端杆连接处应按设计要求做好除锈、防锈处理。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**12.4.9** 锚定板挡土墙肋柱、墙面板等钢筋混凝土预制构件允许

偏差及检验标准应符合本标准第11.4.9条的规定。

**12.4.10** 锚定板挡土墙肋柱高度、间距及与线路中线距离允许偏差及检验标准应符合本标准第11.4.10条的规定。

## 12.5 墙后填筑

### 一般规定

**12.5.1** 锚定板挡土墙填料不得使用膨胀土、盐渍土，严禁使用有腐蚀作用的酸性土和有机质土。

**12.5.2** 锚定板挡土墙墙后填土时，严禁直接碾压拉杆或锚定板，且碾压方向应垂直于拉杆，距挡板1.5 m范围内应采用小型压实机具施工。

### 主控项目

**12.5.3** 锚定板挡土墙墙后填料的种类、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查2组；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验或10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》(TB 10102)的有关规定。

**12.5.4** 锚定板挡土墙墙后填料必须分层压实，分层厚度宜为30 cm,填料粒径不应大于10 cm，其压实质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每填筑层检查不少于5点；监理单位见证检验1点。

检验方法：根据填料的类别，按本标准第5.1.6条规定的方法进行检验。

**12.5.5** 当设计有墙背反滤层时，反滤层施工应随填筑同时进行，其施工质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查5处；监理单位见证检验1处。

检验方法：观察、尺量。

## 12.6 分级平台

### 主控项目

**12.6.1** 分级平台的设置高程应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 5 处；监理单位见证检验 1 处。

检验方法：水准仪测量。

**12.6.2** 分级平台的宽度及封闭质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位对宽度检查 3 处，监理单位见证检验 1 处；施工单位、监理单位对封闭质量全部检查。

检验方法：宽度采用尺量；封闭质量采用观察。

### 一般项目

**12.6.3** 分级平台排水坡应符合设计要求。外观平顺，并保持纵、横排水通畅。

检验数量：施工单位对排水坡检查 5 处。

检验方法：观察、水准仪测量。

# 13 加筋土挡土墙

## 13.1 明挖基坑

### 一般规定

**13.1.1** 基坑开挖时应做好基坑及地面排水，确保施工范围内无积水。严禁积水浸泡基底。

### 主控项目

**13.1.2** 加筋土挡土墙明挖基坑的施工质量及验收应符合本标准第8.1.4~8.1.6条的规定。

### 一般项目

**13.1.3** 加筋土挡土墙明挖基坑的各部尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准第8.1.7条的规定。

## 13.2 基　础

### 一般规定

**13.2.1** 基础砌筑应采用挤浆法，确保灰缝饱满。砌块应大面朝下，丁顺相间，互相咬接，上下错缝，不得有通缝和空缝。砌体周边应平顺整齐或与基坑壁紧贴。台阶基础的砌体与阶壁间隙应插浆塞满，台阶处不得砌成竖向通缝。

**13.2.2** 基坑地基检验合格后应及时封闭基坑。

### 主控项目

**13.2.3** 加筋土挡土墙基础混凝土、砌体所用砂、石料、水泥等

**建筑材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。**

**13.2.4　墙基础浆砌片石砂浆、混凝土强度等级应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 砌体的砂浆、混凝土取试件 1 组，不足 100 $m^3$ 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且不少于 1 组。**

**检验方法：砂浆、混凝土试件做抗压强度试验。**

**13.2.5**　沉降缝（伸缩缝）的预留与塞封应符合设计要求，接缝平直，塞缝严密。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数的 10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

### 一 般 项 目

**13.2.6**　砌体、混凝土基础高程、前边缘距路基中线距离、宽度、起讫里程、沉降缝位置及宽度等允许偏差及检验标准应符合本标准第 8.2.8 条的有关规定。

## 13.3　墙　面　板

### 一 般 规 定

**13.3.1**　墙面板在运输、吊装及存放过程中应有可靠的防止面板断裂、保护楔口不受损坏的措施。

**13.3.2**　墙面板安装时，板面应适当后仰，确保填土后墙面垂直度符合设计要求。

### 主 控 项 目

**13.3.3　钢筋混凝土墙面板所用水泥、钢筋、粗细骨料、外加剂等原材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 及相关产品的规定。**

**13.3.4** 反滤层材料的品种、规格、质量以及设置厚度应符合设计要求。

检验数量：施工单位检验3组样品；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验，且不少于1组。

检验方法：试验室做样品检测，反滤层厚度采用尺量。

**13.3.5** 模板应支架稳固、接缝严密、具有足够的强度和刚度。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，必要时做模拟荷载试验。

**13.3.6** 钢筋骨架形式、钢筋连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

**13.3.7** 墙面板的混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每100 $m^3$ 混凝土取试件1组，不足100 $m^3$ 混凝土亦取试件1组；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验或10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

## 一般项目

**13.3.8** 墙面板与拉筋的连接及防腐蚀处理应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**13.3.9** 墙面板应拼装整齐、平顺，墙面和填料应构成稳固整体。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、测量。

**13.3.10** 沉降缝的施工及检验标准应符合本标准表第8.7.11条的有关规定。

**13.3.11** 墙面板构件允许偏差及检验标准应符合本标准第11.4.9条的规定。

## 13.4 拉　　筋

### 一般规定

**13.4.1** 拉筋材料进场后应妥善保管，尤其是复合土工带、土工格栅等土工合成材料，严禁暴晒。施工过程中，应随施工随填埋，尽量减少拉筋材料在阳光下直接爆晒的时间。

### 主控项目

**13.4.2** 拉筋材料的品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位按进场材料数量的3% 进行检验；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验或10%平行检验。

检验方法：

钢筋混凝土板条拉带、钢带应符合《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB10424) 的有关规定。

复合土工带、土工格栅应符合《铁路路基土工合成材料应用技术规范》(TB10118) 的有关规定。

**13.4.3** 拉筋应铺设在平整压实的填料上；严禁施工机械在未覆盖填料的筋材上行走。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**13.4.4** 金属拉筋及拉筋与墙面板的连接应按设计要求做好防锈、防腐蚀处理。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：观察、查防腐蚀材料技术证明书。

### 一般项目

**13.4.5** 拉筋带长度允许偏差为±5%。

检验数量：施工单位检查10处。

检验方法：尺量。

## 13.5 填料填筑

### 主控项目

**13.5.1 加筋土挡土墙的填料种类、质量应符合设计要求，粒径不应大于10 cm，不得采用膨胀土。填料的进场检验应符合本标准第5.1.4条的规定。**

**13.5.2 填料应分层填筑、碾压，填料的碾压顺序应从筋带中部压向筋带尾部，再由中部压向面板，全面轻压后再重压。填料未压实前碾压机械不应作90°转向操作。压实机械与面板距离不应小于1 m，在此范围内应采用小型夯实机械或人工夯实。严禁羊足碾碾压。**

**检验数量：施工单位、监理单位全部检查。**

**检验方法：观察。**

**13.5.3** 填料的分层厚度宜为30 cm左右。采用细粒土时应做好封闭层、反滤层。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**13.5.4 填料分层压实质量应符合本标准第5.1.6条的规定。**

## 13.6 钢筋混凝土帽石

### 一般规定

**13.6.1** 帽石分段应与墙身一致。

### 主控项目

**13.6.2 钢筋混凝土帽石所用材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的规定。**

**13.6.3** 帽石混凝土模板应支架稳固、接缝严密、具有足够的强度和刚度。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，必要时做模拟荷载试验。

**13.6.4** 帽石混凝土钢筋的规格、数量、钢筋骨架形式、钢筋连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的平行检验 10%。

检验方法：观察、尺量。

**13.6.5 帽石钢筋混凝土强度等级应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 混凝土取试件 1 组，不足 100 $m^3$ 混凝土亦取试件 1 组；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且不少于 1 组。**

**检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。**

## 一 般 项 目

**13.6.6** 帽石与墙面板应嵌接牢固，墙面板应嵌入帽石之内构成整体。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**13.6.7** 帽石边缘距路基中线距离、帽石厚度及宽度、顶面高程、起讫里程允许偏差及检验标准应符合表 13.6.7 的规定。

**表 13.6.7 帽石边缘距路基中线距离、帽石厚度及宽度、顶面高程、起讫里程允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项目 | 允许偏差 | | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 浆砌片石 | 混凝土 | | |
| 1 | 路基中线距离 | $^{+50}_{0}$ mm | +20 mm | 3 处 | 经纬仪测量、尺量 |
| 2 | 帽石厚度 | $^{+10}_{0}$ mm | +10 mm | 3 处 | 尺 量 |
| 3 | 帽石宽度 | ±20 mm | ±20 mm | 3 处 | 尺 量 |
| 4 | 顶面高程 | ±20 mm | ±20 mm | 3 点 | 水准仪测量 |
| 5 | 起讫里程 | ±100 mm | ±100 mm | 不同结构长度检查 2 处 | 经纬仪测量、尺量 |

# 14 土 钉 墙

## 14.1 土 钉

### 一般规定

**14.1.1** 土钉墙施工前应先检测路堑横断面，净空合格后方能进行土钉墙施工。

**14.1.2** 土钉墙应按“自上而下、分段施工”的原则组织施工，并及时挂网喷护，不得使坡面长期暴露风化失稳。

**14.1.3** 土钉钻孔时，严禁灌水。钉孔注浆应采用孔底注浆法，确保注浆饱满。注浆压力宜为 0.2 MPa。

**14.1.4** 土钉墙施工时应按设计要求制作支撑架。

### 主控项目

**14.1.5** 土钉所用钢筋的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。

**14.1.6** 土钉的布置形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**14.1.7** 钉孔锚固砂浆强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 砂浆取试件 1 组，不足 100 $m^3$ 亦按一批计；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：砂浆试件做抗压强度试验。

### 一般项目

**14.1.8** 土钉墙沉降缝设置及塞缝处理应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**14.1.9** 土钉孔深、间距、长度允许偏差及检验标准应符合表14.1.9规定。

**表14.1.9 土钉孔深、间距、长度允许偏差及检验方法**

| 序 号 | 项 目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 孔 深 | ±50 mm | 总数的10% | 尺 量 |
| 2 | 间 距 | ±50 mm | 总数的10% | 尺 量 |
| 3 | 长 度 | ±50 mm | 总数的10% | 尺 量 |

## 14.2 钢筋网（土工网）

### 一 般 规 定

**14.2.1** 挂网材料如为土工合成材料时，应采取妥善的防晒措施，防止土工合成材料老化。挂网前应清除坡面松散土石。

### 主 控 项 目

**14.2.2 钢筋的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的规定。**

**14.2.3 土工合成材料品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第4.12.4条的规定。**

**14.2.4** 挂网施工前应检测路堑横断面，确认其符合设计要求。

检验数量：施工单位检查4个断面；监理单位见证检验1个断面。

检验方法：测量、观察坡面松散土石。

**14.2.5** 网的规格、尺寸、网与土钉的连接应符合设计要求。

检验数量：施工单位按网面积的10%进行检查；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验。

检验方法：网的规格采用尺量，挂网与土钉的连接采用观察

及查焊接试验报告。

### 一般项目

**14.2.6** 网格间距允许偏差为±20 mm。

检验数量：施工单位检查挂网面积的5%。

检验方法：尺量。

**14.2.7** 土工合成材料搭接长度允许偏差及检验标准应符合本标准第4.12.7条的有关规定。

## 14.3 喷射混凝土面层

### 一般规定

**14.3.1** 喷射混凝土面层施工应符合现行《锚杆喷射混凝土支护技术规范》(GB52086）的有关规定。

### 主控项目

**14.3.2** 喷射混凝土面层所用水泥、粗细骨料、外加剂等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的有关规定。

**14.3.3** 喷射混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每50 $m^3$ 喷射混凝土制取试件1组，不足50 $m^3$ 亦制取试件1组；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验或10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

**14.3.4** 喷射混凝土面层厚度在每个断面上全部检查，60%以上不应小于设计厚度，最小值不应小于设计厚度的一半；同时，检查孔处厚度的平均值，不应小于设计厚度值。

检验数量：施工单位检查3个断面，每个断面不少于5个检查点；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验或10%平行检验。

检验方法：凿孔实测或预埋厚度标志。

**14.3.5** 泄水孔孔径、排水方向应符合设计要求，并排水通畅。

检验数量：施工单位检查排水孔数量的20%；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：观察、尺量。

**14.3.6** 墙后反滤层分布及厚度应符合设计要求。

检验数量：施工单位对反滤层分布及厚度检查10处；监理单位见证检验2处。

检验方法：观察、尺量。

### 一般项目

**14.3.7** 喷射混凝土应与坡面、钢筋网（土工网）紧密结合，其表面应平顺、无裂隙、无露筋。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

## 14.4 明挖基坑

### 一般规定

**14.4.1** 土钉墙坡脚墙基坑施工应尽快完成，同时应采取措施防止基坑被水浸泡。

### 主控项目

**14.4.2** 土钉墙坡脚墙基坑开挖应符合本标准第8.1.4、第8.1.6条的规定。

### 一般项目

**14.4.3** 坡脚墙明挖基坑各部尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准第8.1.7条的规定。

## 14.5 混凝土（砌体）坡脚墙

### 一般规定

**14.5.1** 砌体坡脚墙墙身砌筑应采用挤浆法，确保灰缝饱满。砌块应大面朝下，丁顺相间，互相咬接，上下错缝，不得有通缝和空缝。墙身排水孔严禁倒坡。

### 主控项目

**14.5.2** 混凝土（砌体）坡脚墙砌筑所用的水泥、砂、石料及反滤层材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。

**14.5.3** 坡脚墙墙身浆砌片石砂浆、混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 砌体的砂浆、混凝土取试件 1 组，不足 100 $m^3$ 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：砂浆、混凝土试件做抗压强度试验。

**14.5.4** 混凝土坡脚墙模板应支架稳固、接缝严密、具有足够的强度和刚度。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**14.5.5** 沉降缝（伸缩缝）预留与塞封应符合设计要求，接缝平直，塞缝严密。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：观察、尺量。

### 一般项目

**14.5.6** 坡脚墙混凝土（砌体）应与土钉钢筋网（土工网）和喷

射混凝土面层结合紧密。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**14.5.7** 坡脚墙墙身前边缘距线路中线距离、墙身厚度、顶面高程、泄水孔间距、起讫里程、沉降缝位置和宽度允许偏差及检验标准应符合本标准第 8.7.11 条的规定。

**14.5.8** 坡脚墙墙面垂直度、斜度、平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 8.7.12 条的规定。

# 15 抗 滑 桩

## 15.1 桩　　孔

### 一 般 规 定

**15.1.1** 桩孔开挖前应做好施工场地平整及地面截排水和通风设施。桩孔第一节护壁应高出地面 20 cm，加强孔口护壁，做好井口锁口，防止地面坍塌。桩孔开挖和支护不得在土石层变化处和滑床面处分节。护壁厚度不得小于 15 cm，护壁混凝土应紧贴围岩灌注；灌注前应清除岩壁上的松动石块、浮土。滑动面处的护壁应加强。在承受推力较大的护壁和孔口加强衬砌的混凝土中应加钢筋。在围岩松软破碎和有滑动面的节段，应在护壁内顺滑坡方向用临时横撑加强支护，并注意观察其受力情况，当发现横撑受力变形、破损而失效时，孔下施工人员必须立即撤离。

**15.1.2** 开挖过程中应及时记录地质剖面、滑动面位置，填好地质柱状图，并根据地质情况，及时做好支护。在土石层变化处及滑动面附近，应加强支护，护壁不得分节。注意观察支护情况，若有变形、破损，应立即采取加强措施，撤离井下施工人员。

**15.1.3** 桩孔挖至设计标高后，应由监理、设计、施工人员会同验孔，并结合滑动面实际情况确定孔底高程。

### 主 控 项 目

**15.1.4** 抗滑桩桩孔断面尺寸不得小于桩身设计断面尺寸加护壁厚度。

检验数量：施工单位检查 5～10 个断面；监理单位见证检验 1～2 个断面。

检验方法：尺量。

**15.1.5** 桩孔孔型应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量。

**15.1.6** 桩孔孔底持力层应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：现场鉴别。

### 一般项目

**15.1.7** 桩孔中心位置、断面尺寸、孔底高程、桩孔垂直度允许偏差及检验应符合表15.1.7的规定。

**表15.1.7 桩孔中心位置、断面尺寸、孔底高程、桩孔垂直度允许偏差及检验方法**

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 中心位置 | 纵向 ± 100 mm，横向 $^{+100}_{-50}$ mm | 纵1处，横1处 | 经纬仪、尺量 |
| 2 | 断面尺寸 | 不小于设计尺寸 | 6处 | 尺量孔上、中、下三个断面纵、横 |
| 3 | 孔底高程 | ±50 mm | 1点 | 水准仪、尺量 |
| 4 | 桩孔垂直度 | 1% | 1处 | 吊线、尺量 |

## 15.2 钢筋骨架

### 一般规定

**15.2.1** 抗滑桩钢筋骨架安装就位后应有确保混凝土灌注时钢筋骨架不得上浮的措施。

### 主控项目

**15.2.2** 钢筋的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的规定。

**15.2.3** 钢筋骨架的规格、数量、形式及钢筋连接方式应符合设

计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

15.2.4　竖向主钢筋或其他钢材的接头应避开土石分界和滑动面处。接头分布应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

15.2.5　桩身钢筋接头的施工质量应符合铁道部现行《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB10424) 的有关规定。

### 一 般 项 目

15.2.6　抗滑桩钢筋骨架安装尺寸允许偏差及检验标准应符合表 15.2.6 的规定。

表 15.2.6　抗滑桩钢筋骨架安装尺寸允许偏差及检验标准

| 序 号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 钢筋骨架长度 | ±100 mm | 全验 | 用钢尺量 |
| 2 | 主筋间距 | ±5 mm | 15 点 | 用钢尺量 |
| 3 | 钢筋骨架直径 | ±20 mm | 15 点 | 用钢尺量 |
| 4 | 箍筋间距 | ±20 mm | 20 点 | 用钢尺量 |
| 5 | 钢筋骨架垂直度 | 2% | 全验 | 吊线尺量 |

## 15.3　桩身混凝土

### 一 般 规 定

15.3.1　抗滑桩混凝土施工应符合设计要求。

15.3.2　灌筑混凝土前应清除孔底松散土石、抽干积水，并应检查净空断面尺寸、钢筋骨架就位情况。

15.3.3　地下水发育时，应采取水下混凝土灌筑法。

### 主控项目

**15.3.4** 抗滑桩混凝土所用水泥、粗细骨料、外加剂等原材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的规定。

**15.3.5** 抗滑桩桩身混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每100 $m^3$ 混凝土取1组试件，不足100 $m^3$ 亦制取1组试件；监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

**15.3.6** 抗滑桩桩身混凝土灌注应连续、完整。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：低应变动力检测或声波透射法。

### 一般项目

**15.3.7** 桩身顶面高程允许偏差为±50 mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：水准仪测量（采用水下混凝土灌注的桩，测量去除夹渣混凝土后的混凝土顶面）。

## 15.4 地面排水及桩顶封闭

### 一般规定

**15.4.1** 排水设施位置、排水纵坡应与设计一致，并结合路基排水系统的布置，将水排至路基主排水沟。

### 主控项目

**15.4.2** 抗滑桩工程地面排水设施及桩顶封闭所用材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的规定。

**15.4.3** 桩顶封闭及排水设施所用混凝土（砂浆）强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 混凝土（每 100 $m^3$ 砌体的砂浆）取 1 组试件，不足 100 $m^3$ 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

## 一 般 项 目

**15.4.4** 抗滑桩顶面及其周围应按设计要求用混凝土或砂浆抹面封闭。封闭面应保持一定排水坡、避免积水。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、水准测量。

**15.4.5** 排水沟设置范围、高程、坡度、平整度、宽度、深度、铺砌厚度允许偏差及检验方法应符合本标准第 19.1.9 条的规定。

# 16 桩板式挡土墙

## 16.1 桩孔开挖

**16.1.1** 桩孔开挖与支护施工质量及验收应符合本标准第 15.1 节的规定。

## 16.2 钢筋骨架

**16.2.1** 钢筋骨架的施工质量及验收应符合本标准第 15.2 节的规定。

## 16.3 桩身混凝土

### 一般规定

**16.3.1** 桩身混凝土施工的一般要求应符合本标准第 15.3.1～15.3.3 条的规定。

### 主控项目

**16.3.2** 桩身混凝土的施工质量应符合本标准第 15.3.4～15.3.6 条的规定。

**16.3.3** 桩身地上部分应按设计预埋铁件或设置牛腿，以便安装挡土板。预埋铁件或牛腿的规格、尺寸、数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：观察、尺量、计数。

### 一般项目

**16.3.4** 桩身混凝土地上部分应轮廓清晰，无蜂窝、麻面现象。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**16.3.5** 桩身顶面高程允许偏差及检验标准应符合本标准第15.3.7条的规定。

## 16.4 挡 土 板

### 一般规定

**16.4.1** 预制挡土板应待其混凝土强度达到设计强度75%以上方可进行运输与吊装。运输、吊装时应布置好合理的支点与吊点，避免强烈震动与摔打，防止挡土板破损。

### 主控项目

**16.4.2** 钢筋混凝土挡土板所用水泥、粗细骨料、外加剂等原材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的规定。

**16.4.3** 挡土板混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每100 $m^3$ 混凝土取1组试件，不足100 $m^3$ 亦应制取1组试件；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验或10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

**16.4.4** 挡土板与锚固桩间应连接牢固，并符合设计要求。悬挂式挡土板与锚固桩的连接处理应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：观察、尺量。

### 一般项目

**16.4.5** 挡土板制造尺寸误差：长度为$^{+10}_{-5}$ mm，宽度及厚度为±5 mm，且外观平整，无蜂窝麻面。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

## 16.5 墙后填筑

### 一般规定

**16.5.1** 桩板式挡土墙墙后填筑施工一般要求，应符合本标准第5.1节和第6.1～6.2节的有关规定，特殊填料的填筑施工应按照本标准的相应规定执行。

**16.5.2** 墙后填土应在锚固桩混凝土强度达到设计强度70%以后方可进行填筑。

### 主控项目

**16.5.3** 挡土板后填筑的施工质量及验收应符合本标准第12.5.3～12.5.5条的规定。

# 17 预应力锚索

## 17.1 锚 索 孔

### 一般规定

**17.1.1** 钻孔时应记录地层变化情况，核实地层分界面、滑动面高程及设计长度，置于稳定岩层中的锚固段长度应符合设计要求。

### 主控项目

**17.1.2** 锚索孔的布置形式及间距应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位见证检验20%。

检验方法：观察、尺量。

### 一般项目

**17.1.3** 锚索孔位置、孔径、倾角、深度允许偏差及检验标准应符合表17.1.3的规定。

**表17.1.3 锚索孔位置、孔径、倾角、深度允许偏差及检验标准**

| 序 号 | 项 目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 位 置 | ±100 mm | 1处 | 经纬仪测量、尺量 |
| 2 | 孔 径 | $^{+10}_{0}$ mm | 2处 | 尺 量 |
| 3 | 倾 角 | 1% | 1处 | 导杆法量 |
| 4 | 深 度 | $^{+100}_{0}$ mm | 1点 | 尺量钻杆长 |

## 17.2 锚索编制

### 一般规定

**17.2.1** 预应力钢绞线锚索编制工艺应符合设计要求。

**17.2.2** 编索前应按设计要求对预应力钢绞线进行除锈、调直等处理。

### 主控项目

**17.2.3** 编制锚索的预应力钢绞线的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。

**17.2.4** 每束锚索的规格、组合形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：查出厂技术证明书、观察、尺量。

**17.2.5** 钢绞线按设计要求编成锚索后，应按设计做好防锈处理。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：观察。

**17.2.6** 锚具、锚塞（夹片）、垫板的品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位对锚具的外观全部检检，对锚具的力学性能指标按锚具总数的 2%进行抽检；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验。

检验方法：外观采用目测，锚具的力学性能指标送有资质的实验室试验。

**17.2.7** 每束锚索其锚固段应按设计要求用一系列紧箍环和扩张环制成波浪状，其自由段应有防护外套。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：观察。

**17.2.8** 切断钢绞线及锚索时，应采用切割机或砂轮锯，且应有可靠的对锚索降温的措施。严禁用电弧烧割。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：观察。

## 17.3 注浆锚固

### 一般规定

**17.3.1** 锚索施工前应按工作锚索数量的3%作锚固试验，且不少于3根。

**17.3.2** 注浆锚固应采用普通硅酸盐水泥，若设计有要求时按设计办理。

### 主控项目

**17.3.3** 锚索注浆所用水泥、砂、外加剂等原材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的有关规定。

**17.3.4** 注浆体强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每30孔取1组试件（6块），不足30孔亦制取1组试件；监理单位按施工单位检验组数的20%见证检验或10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

**17.3.5** 锚孔注浆应采用孔底注浆法，注浆压力应符合锚固试验时取得的压力参数，并应二次补浆，确保注浆密实。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位见证检验20%。

检验方法：通过压力表读数、观察。

### 一般项目

**17.3.6** 锚孔注浆前应清孔。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

## 17.4 锚索张拉

### 一般规定

**17.4.1** 锚索张拉施工工艺应符合设计要求。张拉用千斤顶、仪表设备应按检定周期送计量测试部门检定，且应配套标定、配套使用。当使用过程中张拉设备出现异常现象或设备检修以后，均应重新进行标定。

**17.4.2 锚索张拉应在其锚固段砂浆强度达到设计规定的强度以后进行。锚索张拉时应逐级加力、并对加力值及锚索伸长值做好施工记录。**

**17.4.3** 锚索张拉前应按设计要求安装测力计，并按设计要求进行观测。同时应做好测力计的保护工作。

### 主控项目

**17.4.4** 锚具、锚塞（夹片）、垫板的品种、规格、质量应符合本标准第 17.2.6 条的规定。

**17.4.5** 锚具、锚塞（夹片）、垫板安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：钢尺、卡尺量测。

**17.4.6 锚索预应力张拉应分级加力，其总拉力应满足设计要求。**

**检验数量：施工单位全部检查；监理单位见证检验 20%。**

**检验方法：查施工单位预应力张拉施工记录、读测力计数据。监理旁站。**

**17.4.7 锚索张拉实际伸长值与计算伸长值之差不得超过±6%。**

**检验数量：施工单位全部检查；监理单位见证检验 20%。**

检验方法：尺量、查施工单位预应力张拉记录。

17.4.8 锚索张拉时，滑（断）丝总数不得超过钢丝总数的5‰，且1束内滑（断）丝不超过1根。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位见证检验20%。

检验方法：观察、计数。

17.4.9 锚索张拉完成7d后，应对其拉力和外观进行复查，复查合格后方能切除多余的锚索，进行最后的锚固作业。

检验数量：施工单位对拉力按锚孔总数的20%进行复查，外观全部检查；监理单位见证检验20%。

检验方法：复拉读数、观察。

17.4.10 锚索张拉端锁定后，其回缩量及锚塞（夹片）外露量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位见证检验20%。

检验方法：钢尺测量。

17.4.11 锚索张拉顺序，应根据地层情况，按设计要求进行。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位见证检验20%。

检验方法：观察。

## 17.5 锁定及注浆

### 一般规定

17.5.1 锁定及注浆施工工艺应符合设计要求。

17.5.2 锁定及注浆前应具有经监理工程师检查签证的预应力张拉记录、检查证。

### 主控项目

17.5.3 注浆用材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的有关规定。

17.5.4 锚具最终锁定时，锚索回缩量及锚塞（夹片）外露量应符合本标准第17.4.10条的规定。

**17.5.5** 注浆用水泥砂浆强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 30 孔取 1 组试件（6 块），不足 30 孔亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检验数量的 10%平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

### 一 般 项 目

**17.5.6** 锚具底座顶面与锚孔轴线应互相垂直。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**17.5.7** 锚头部分应按设计要求涂刷防腐剂。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

## 17.6 垫块及混凝土封闭

### 主 控 项 目

**17.6.1** 垫块预制及混凝土封闭所用水泥、钢筋、粗细骨料等原材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。

**17.6.2** 垫块及封闭混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 混凝土取试件 1 组，不足 100 $m^3$ 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验，且不少于 1 组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

### 一 般 项 目

**17.6.3** 垫块尺寸允许偏差及检验标准应符合本标准表 11.4.9 中第 2、4 项的规定。

# 18 路基防护

## 18.1 植物防护

### 一般规定

**18.1.1** 撒播草籽应均匀落入坡面，与土壤充分接触，并及时覆盖表土、适当拍压。

**18.1.2** 移植的草皮应与坡面钉合牢固，表面平整。

**18.1.3** 按设计要求选择适合于当地生长的植株，植株应挺直、长势良好。

### 主控项目

**18.1.4** 草籽、草皮或植株的种类及数量应符合设计要求。

**检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。**

**检验方法：观察。**

**18.1.5** 植物防护范围应符合设计要求。

**检验数量：施工单位每 100 m 检查 1 处；监理单位每 500 m 见证检验 1 处，且不少于 1 处。**

**检验方法：观察、尺量。**

### 一般项目

**18.1.6** 边坡坡率应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 检查 2 处。

检验方法：尺量。

**18.1.7** 植物防护应沿坡面连续覆盖，其覆盖率、成活率及检验标准应符合表 18.1.7 的规定。

**表 18.1.7　植物防护覆盖率、成活率及检验标准**

| 序号 | 项目 | | | 覆盖率（%） | 成活率（%） | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 一般地区 | 植草防护 | 土质路基边坡 | 85 | --- | 3 条带 | 尺量、计面积 |
| 2 | | | 石质路基边坡 | 70 | --- | 3 条带 | 尺量、计面积 |
| 3 | | 种植藤本植物、灌木、乔木防护 | 土质路基边坡 | — | 80 | 3 条带 | 点数、统计计算 |
| 4 | | | 石质路基边坡 | — | 70 | 3 条带 | 点数、统计计算 |
| 5 | 干旱地区 | 植草防护 | 土质路基边坡 | 65 | --- | 3 条带 | 尺量、计面积 |
| 6 | 干旱地区 | 种植藤本植物、灌木、乔木防护 | | — | 70 | 3 条带 | 点数、统计计算 |
| 7 | 寒冷地区 | 植草防护 | 土质路基边坡 | 80 | --- | 3 条带 | 尺量、计面积 |
| 8 | | | 石质路基边坡 | 70 | — | 3 条带 | 尺量、计面积 |
| 9 | | 种植藤本植物、灌木、乔木防护 | 土质路基边坡 | — | 75 | 3 条带 | 点数、统计计算 |
| 10 | | | 石质路基边坡 | — | 70 | 3 条带 | 点数、统计计算 |

注：检验点数以一条检验带（从顶至底）为一点，带宽 3 m。

**18.1.8**　防护林带带宽、行距、株距允许偏差及检验标准应符合表 18.1.8 的规定。

**表 18.1.8　防护林带带宽、行距、株距允许偏差及检验标准**

| 序　号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 带　宽 | ±5000mm | 每 100 m 检查 2 处 | 尺　量 |
| 2 | 行距、株距 | ±10% 设计尺寸 | 每 100 m 检查 5 组 | 尺　量 |

## 18.2　土工网垫、土工网护坡

### 主 控 项 目

**18.2.1**　土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。

**18.2.2**　土工网垫、土工网铺设范围、层数、连接方法和固定方

式应符合本标准第 4.12.5 条的规定。

**18.2.3** 防护范围应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 检查 1 处；监理单位每 500 m 见证检验 1 处，且不少于 1 处。

检验方法：观察、尺量。

### 一 般 项 目

**18.2.4** 护坡墙面应密实、稳固，轮廓线顺直。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.2.5** 土工网垫、土工网铺设搭接长度、竖向间距、回折长度、上下层接缝错开距离、铺设范围应符合设计及本标准第 4.12.7 条的规定。

## 18.3 混凝土、浆砌护坡（墙）

### 一 般 规 定

**18.3.1** 砌筑应采用挤浆法，确保灰缝饱满。砌块应大面朝下，丁顺相间，互相咬接，上下错缝，不得有通缝和空缝。砌体周边应平顺整齐。

### 主 控 项 目

**18.3.2** 混凝土、砌体所用钢筋、水泥、石料、砂等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附 E 的有关规定。

**18.3.3** 防护的布置方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.3.4** 基坑施工质量应分别符合本标准第 8.1.4 条和第 8.1.5 条的规定。

**18.3.5** 混凝土（砌体砂浆）强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 $m^3$ 混凝土（每 100 $m^3$ 砌体的砂浆）取 1 组试件，不足 100 $m^3$ 亦取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验或 10%平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

**18.3.6** 混凝土、浆砌护坡（墙）局部超挖或凹陷处应挖成台阶，用与砌体相同的材料砌补，不得回填土、石或干砌片石。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.3.7** 变截面护墙的变截面顶及底宽、分级平台位置及尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 6～12 处；监理单位见证检验 2～4 处。

检验方法：观察、尺量。

**18.3.8** 砌体沉降缝（伸缩缝）预留与塞封质量应符合本标准第 8.7.6 条的规定。

**18.3.9** 泄水孔孔径尺寸、排水坡度应符合本标准第 8.7.7 条的规定。

**18.3.10** 墙背填筑及其压实质量应符合本标准第 8.7.9 条的规定。

## 一 般 项 目

**18.3.11** 护坡墙面应密实、稳固，轮廓线顺直。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.3.12** 混凝土、浆砌护坡墙平面位置、高程、坡率、厚度、表面平整度允许偏差及检验标准应符合表 18.3.12 的规定。

**表 18.3.12　护坡墙平面位置、高程、坡率、厚度、表面平整度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 平面位置 | | ±100 mm | 护坡墙每 25 m 检查 3 处 | 经纬仪测 |
| 2 | 坡顶高程 | | ±30 mm | 护坡墙每 25 m 检查 3 点 | 水准仪测 |
| 3 | 坡率 | | 0.5%设计值 | 护坡墙每 25 m 检查 3 处 | 吊垂线测 |
| 4 | 厚度 | 混凝土 | ±20 mm | 抽查 25 m 检查 6 点，上、中、下部各 2 点 | 坡面缝处尺量 |
| 5 | | 砌体 | ±30 mm | 抽查 25 m 检查 6 点，上、中、下部各 2 点 | 尺量 |
| 6 | | 垫层 | ±30 mm | 抽查 25 m 检查 6 点，上、中、下部各 2 点 | 尺量 |
| 7 | 底面高程 | | ±50 mm | 每护坡长 25 m 检查 1 点 | 水准仪测 |
| 8 | 表面平整度 | | 砌片石 30 mm，混凝土 15 mm | 每护坡长 25 m 检查 3 处 | 尺量 |

## 18.4　干砌石护坡

### 主控项目

**18.4.1**　**干砌石的规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。**

**18.4.2**　砌筑应紧密，纵横搭叠应压缝。采用卵石干砌，应栽砌（卵石长轴垂直坡面）并挤紧，同层卵石块径应大体一致，护坡平顺、整齐，符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：观察。

**18.4.3**　护坡沉降缝（伸缩缝）预留及塞封质量应符合本标准第 8.7.6 条的规定。

**18.4.4**　泄水孔孔径尺寸、排水坡度应符合本标准第 8.7.7 条的规定。

**18.4.5**　墙背填筑及其压实质量应符合本标准第 8.7.9 条的规

定。

### 一般项目

**18.4.6** 护坡墙面应密实、稳固，轮廓线顺直。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.4.7** 干砌石护坡平面位置、高程、坡度、厚度、表面平整度允许偏差及检验标准应符合本标准第 18.3.12 条的规定。

## 18.5 边坡喷护

### 主控项目

**18.5.1** 喷射混凝土的水泥、砂、碎石、外加剂等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。

**18.5.2** 喷射混凝土强度等级应符合本标准第 14.3.3 条的规定。

**18.5.3** 喷射混凝土面层厚度应符合本标准第 14.3.4 条的规定。

### 一般项目

**18.5.4** 喷护前应平整坡面，边坡坡面应密实、稳固，轮廓线顺直。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.5.5** 喷层应与边坡基面牢固结合，不得漏喷、脱层；周边与基面之间应无空隙。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.5.6** 喷层表面应均匀、平顺，不得有突变。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

## 18.6 边坡挂网锚喷防护

### 主 控 项 目

**18.6.1** 挂网锚喷防护的钢筋、水泥、砂、碎石、外加剂等材料的品种、规格、质量应符合设计要求。其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。

**18.6.2** 钢纤维的品种、规格、质量应符合设计要求和相关产品的规定。

检验数量：施工单位每批检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：观察、查产品质量证明文件。

**18.6.3** 土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求。其进场检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。

**18.6.4** 钢筋网规格、尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位每网片检查 4 点；监理单位见证检验 1 点。

检验方法：尺量。

**18.6.5** 网片制作、安装应与坡面适应，其保护层厚度应大于 3 cm。

检验数量：施工单位每批检查 10 点；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：尺量。

**18.6.6** 土工网、土工格栅的铺设施工质量应符合本标准第 4.12.5 条的规定。

**18.6.7** 锚杆（土钉）设置深度应符合设计要求。

检验数量：施工单位按锚杆（土钉）数量的 10%检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：观察、尺量。

**18.6.8** 钢纤维喷射混凝土拌合料配合比应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查拌合料总量的5%；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：查拌合料中钢纤维掺量计量值。

**18.6.9　喷射混凝土强度等级应符合本标准第14.3.3条的规定。**

**18.6.10**　喷射混凝土面层厚度应符合本标准第14.3.4条的规定。

### 一般项目

**18.6.11**　锚喷前应平整坡面，边坡坡面应密实、稳固，轮廓线顺直。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.6.12**　网与锚杆（土钉）应连接牢固，锚杆（土钉）与坡体应锚接牢固，形成完整的支护体系。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.6.13**　喷层表面应均匀、平顺，不得有突变。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.6.14**　喷层应与其基面牢固结合，不得漏喷、脱层、网材出露、锚杆、土钉露头。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

## 18.7　边坡勾缝、灌浆、填缝、嵌补

### 主控项目

**18.7.1**　混凝土、砌体的钢筋、水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的规定。

**18.7.2** 混凝土、砌体砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的规定。

**18.7.3** 勾缝材料塞入缝中深度不宜小于缝口宽度的 2 倍并应抹插密实、无松散脱皮。

检验数量：施工单位检查 6 处；监理单位见证检验 2 处。

检验方法：观察、尺量。

**18.7.4** 灌浆填缝应满至缝口并压实抹平。

检验数量：施工单位检查 6 处；监理单位见证检验 2 处。

检验方法：观察、尺量。

**18.7.5** 嵌补趾部基面应大致水平，并应留有适当襟边，其宽度不小于 20 cm。

检验数量：施工单位检查 2 处；监理单位见证检验 1 处。

检验方法：观察、尺量。

### 一 般 项 目

**18.7.6** 嵌补砌体砌筑应密实、表面与边坡面齐平、周边封严。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

## 18.8 边 坡 支 顶

### 一 般 规 定

**18.8.1** 砌筑施工应采用挤浆法，确保灰缝饱满。砌块应大面朝下，丁顺相间，互相咬接，上下错缝，不得有通缝和空缝。砌体周边应平顺整齐。

**18.8.2** 混凝土灌筑必须连续进行。

### 主 控 项 目

**18.8.3** 混凝土、砌体所用钢筋、水泥、砂、石等材料的品种、

**规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。**

**18.8.4** 支顶构筑物与所支顶危岩的位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 2 处；监理单位见证检验 1 处。

检验方法：观察、尺量。

**18.8.5** 支顶构筑物的结构形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**18.8.6** 构筑物地基基面应平整，台阶型地基的台阶尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 4 处；监理单位见证检验 2 处。

检验方法：观察、尺量。

**18.8.7 地基持力层应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位、监理单位全部检查。**

**检验方法：现场鉴别。**

**18.8.8** 钢筋的规格、数量、钢筋骨架形式、钢筋连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**18.8.9 混凝土、砌体砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的规定。**

**18.8.10** 构筑物顶部与危岩底部应抵紧、无空隙，支点位置正确。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**一 般 项 目**

**18.8.11** 支顶构筑物横断面尺寸、垂直度、斜度允许偏差及检验标准应符合表 18.8.11 的规定。

表 18.8.11　支顶构筑物横断面尺寸、垂直度、斜度允许偏差及检验标准

| 序号 | 项　目 | 允许偏差 | | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 浆砌片石 | 混凝土 | | |
| 1 | 横断面尺寸 | 不小于设计值 | 不小于设计值 | 3组 | 尺　量 |
| 2 | 墙面垂直度 | $H/200$，且小于30 mm | $H/500$，且小于20 mm | 每垂直面全高3处 | 吊线尺量 |
| 3 | 柱面垂直度 | $H/200$，且小于30 mm | $H/1\,000$ 且小于10 mm | 每垂直面全高3处 | 吊线尺量 |
| 4 | 斜　度 | 5%设计斜度 | 5%设计斜度 | 每斜面3处 | 坡度尺或吊线尺量 |

注：$H$ 为墙的高度。

## 18.9　拦石墙、拦石堤、缓冲填土层

### 一般规定

**18.9.1**　砌筑施工应采用挤浆法，确保灰缝饱满。砌块应大面朝下，丁顺相间，互相咬接，上下错缝，不得有通缝和空缝。砌体周边应平顺整齐。

**18.9.2**　拦石土质堤填筑与压实施工质量应符合本标准第8.7.9条的规定。

### 主控项目

**18.9.3**　拦石墙、拦石堤、缓冲填土层的水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的有关规定。

**18.9.4**　拦石墙、拦石堤、缓冲填土层的结构形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**18.9.5**　拦石墙、拦石堤基底开挖高程应符合本标准第8.1.5条的规定。

**18.9.6**　混凝土、砌体砂浆强度等级应符合本标准第18.3.5条

的规定。

**18.9.7** 沉降缝（伸缩缝）预留及塞封处理应符合本标准第8.2.5条的规定。

### 一般项目

**18.9.8** 拦石墙、拦石堤、缓冲填土层断面尺寸的允许偏差为±10%设计值。

检验数量：施工单位检查3组。

检验方法：尺量。

## 18.10 拦石网、拦石桩、拦石柱

### 一般规定

**18.10.1** 拦石网、拦石桩、拦石柱的布置与排列应符合设计要求，并与实际地形协调。

### 主控项目

**18.10.2 拦石桩、拦石柱、拦石网的钢筋、水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的规定。**

**18.10.3** 拦石网、拦石桩、拦石柱的结构尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验 。

检验方法：观察、尺量。

**18.10.4** 拦石桩、拦石柱的埋设与连接应牢固。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.10.5** 金属网应成弧形，网底与地面间应无空隙，网设置应稳固，外观应平顺。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，尺量。

### 一般项目

**18.10.6** 拦石网、拦石桩、拦石柱的高程、位置、高度、埋深、断面尺寸、间距、网孔尺寸允许偏差及检验标准应符合表18.10.6的规定。

**表18.10.6 拦石网、拦石桩、拦石柱的高程、位置、高度、埋深、断面尺寸、间距、网孔尺寸允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 高　程 | 符合设计值 | 8点 | 水准仪测量 |
| 2 | 位　置 | 符合设计指定地点 | 每连续网、柱长，检查2处 | 观察、尺量 |
| 3 | 柱、桩、网高度 | $^{+50}_{-20}$ mm | 抽查20%，1组 | 尺　量 |
| 4 | 柱、桩埋入深度 | 不小于设计值 | 抽查20%，1点 | 尺　量 |
| 5 | 断面尺寸 | ±5%设计值 | 抽查10%，1组 | 尺　量 |
| 6 | 柱、桩间距 | ±200 mm | 抽查10%，1处 | 尺　量 |
| 7 | 网孔尺寸 | +20 mm | 抽查12孔，3组 | 尺　量 |

## 18.11 固沙及阻沙设施

### 一般规定

**18.11.1** 固沙及阻沙设施的组成应符合设计要求。

### 主控项目

**18.11.2** 固沙及阻沙设施的原材料进场检验应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：观察、必要时查试验报告。

**18.11.3** 固沙防护种类、结构形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.11.4** 土工网垫、土工网植物防护、防沙栅栏、截沙沟堤、格状沙障、各部防沙层、覆盖层及其他配属措施均应呈完整状态，构筑应稳固。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.11.5** **风沙地区线路两侧各 500 m 内的地表原有植被和地表硬壳不应受施工破坏。**

**检验数量：施工单位检查 6 处；监理单位见证检验 2 处。**

**检验方法：观察，必要时测量检查。**

**18.11.6** 风沙地区采用取土坑防护时，其构筑应符合设计要求，取土坑应设在背风侧，其距路堤坡脚不得小于 5 m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**18.11.7** 风沙地区采用弃土堆防护时，其构筑应符合设计要求。弃土堆应设在背风侧，其距路堑顶边缘不得小于 10 m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

## 一 般 项 目

**18.11.8** 固沙、阻沙各项设施位置、高度、埋深、高程、断面尺寸、宽（厚）度、草格尺寸允许偏差及检验标准应符合表 18.11.8 的规定。

**表 18.11.8 固沙、阻沙各项设施位置、高度、埋深、高程、断面尺寸、宽（厚）度、草格尺寸允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 位置（中线至边缘线） | | ±100 mm | 4 处 | 尺量 |
| 2 | 防沙栅栏 | 高度 | ±50 mm | 设施数量的 10%，6 处 | 尺量 |
| 3 | | 桩、柱埋入深度 | $^{+50}_{0}$ mm | | 尺量 |

续表 18.11.8

| 序号 | 项目 | | 允许偏差 | 施工单位检验数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 截沙沟堤 | 沟底、堤顶高程 | ±50 mm | 设施数量的 10%，6 点 | 水准仪测量或尺量 |
| 5 | | 断面尺寸 | $^{+100}_{-50}$ mm | | |
| 6 | 格状沙障 | 宽　　度 | 不小于设计宽度 | 设施数量的 10%，6 处 | 尺　量 |
| 7 | | 草格尺寸 | ±50 mm | | |
| 8 | 防护层覆盖层 | 宽　　度 | −5%设计值 | 设施数量的 10%，6 处 | 尺　量 |
| 9 | | 厚　　度 | −5%设计值 | | |

## 18.12 挡 风 墙

### 主控项目

**18.12.1** 挡风墙所用钢筋、水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合本标准附录 E 的有关规定。

**18.12.2** 混凝土、砌体砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的规定。

**18.12.3** 挡风墙地基平整与夯压应符合本标准第 4.1.2 条的规定。

**18.12.4** 基础插板应垂直于边坡，其施工质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 5 处；监理单位见证检验 1 处。

检验方法：观察、尺量。

**18.12.5** 土堤式挡风墙两侧边坡坡率应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 10 处；监理单位检验 2 处。

检验方法：观察、尺量。

**18.12.6** 墙面板砌筑应与墙内填土同步进行，填土应夯填密实。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.12.7** 对拉式挡风墙的拉杆数量、型号、设置位置及防锈防腐处理应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查设置数量的20%；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：观察、尺量。

**18.12.8** L形柱式挡风墙现浇立臂的钢筋规格、数量、钢筋骨架形式、钢筋连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的10%平行检验。

检验方法：观察、尺量。

**18.12.9** L形柱式挡风墙现浇立臂，应待其混凝土达到设计强度后，方能吊装挡风板。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查强度试验报告。

**18.12.10** 伸缩缝预留及塞封质量应符合本标准第8.7.6条的规定。

**18.12.11** 迎风侧热沥青的涂刷层数及施工质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

## 一般项目

**18.12.12** 墙面应平顺、整齐。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.12.13** 挡风墙边缘距线路中心距离、高程、墙面垂直度允许偏差及检验标准应符合表18.12.13的规定。

**18.12.14** 挡风墙肋柱、墙面板等预制构件允许偏差及检验标准应符合本标准第11.4.9条的规定。

表 18.12.13　挡风墙边缘距线路中心距离、高程、墙面垂直度允许偏差及检验标准

| 序号 | 项　　目 | | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 墙边缘距线路中心线距离 | | ±20 mm | 5 处 | 尺　　量 |
| 2 | 墙高程 | 底　　面 | ±50 mm | 5 点 | 水准测量 |
| 3 | | 顶　　面 | ±30 mm | 5 点 | 水准测量 |
| 4 | 对拉式或 L 形柱式挡土墙墙面垂直度 | | *H*/500，且小于 20 mm | 每垂直面全高，5 处 | 吊线尺量 |

## 18.13　防雪害设施

### 主 控 项 目

**18.13.1**　防雪害设施的材料的进场检验应符合设计要求。

检验数量：施工单位每批材料全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：按有关规定检验、观察。

**18.13.2**　防雪害设施组成应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.13.3**　防雪害沟堤、格状雪障、防护层、覆盖层等设施应完善，构筑稳固牢靠。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

### 一 般 项 目

**18.13.4**　防雪害设施位置、高度、埋深、高程、断面尺寸、宽度允许偏差及检验标准应符合本标准第 18.11.8 条的规定。

## 18.14　护　　岸

### 一 般 规 定

**18.14.1**　护岸工程类型应符合设计要求。

**18.14.2** 护岸的布置方式应符合设计要求。

**18.14.3** 抛石、抛预制块护岸的抛掷位置及体积应符合设计要求。

**18.14.4** 石笼、沉枕、土工模袋护岸的抛掷位置及笼（袋）体积应符合设计要求。

## 主 控 项 目

**18.14.5** **混凝土、砌体所用钢筋、水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。**

**18.14.6** **抛掷物所用土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。**

**18.14.7** **墙背填料的种类、质量应符合本标准第 12.5.3 条的规定。**

**18.14.8** 护岸建筑物位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 4 处；监理单位见证检验 2 处。

检验方法：测量。

**18.14.9** **混凝土、砌体护岸的基坑施工质量、基坑地基承载力应分别符合本标准第 8.1.4～8.1.6 条的规定。**

**18.14.10** **混凝土、砌体砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的要求。**

**18.14.11** 沉降缝（伸缩缝）预留及塞封质量应符合本标准第 8.2.5 条的规定。

**18.14.12** 墙背回填及其压实质量应符合本标准第 12.5.4 条的规定。

**18.14.13** 抛掷护岸基脚处平面防冲刷措施的基础埋深应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 6 处；监理单位见证检验 2 处。

检验方法：观察、测量。

**18.14.14** 石料应不易风化，装填应饱满；笼（袋）周边石料块

径应大于网孔径，心部较小石块含量不得大于石笼（袋）体积的20%。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**18.14.15** 土工合成材料石笼、沉枕、土工模袋的结构应抗滑、抗浮、抗冰凌、抗冲刷。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

## 一般项目

**18.14.16** 护岸边坡坡率、变坡点位置允许偏差及检验方法应符合本标准第7.3.5条的规定。

**18.14.17** 石笼、沉枕、模袋的排列组合应符合设计要求，搭叠衔接应稳固。坡面、顶面、纵横向应整齐平顺。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.14.18** 混凝土及砌体护岸高程、长度、嵌入深度、断面尺寸、基础底高程允许偏差及检验标准应符合表18.14.18的规定。

**表18.14.18 混凝土、砌体护岸高程、长度、嵌入深度、断面尺寸、基础底高程允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 顶面高程 | −30 mm | 15点 | 水准仪测量 |
| 2 | 长度 | ±100 mm | 1处 | 尺量 |
| 3 | 根嵌入深度 | −5%设计深度 | 4点（上下部各2点） | 尺量 |
| 4 | 砌筑体断面尺寸 | $^{+20}_{0}$ mm | 3处 | 尺量 |
| 5 | 基础底高程 | 土质±50 mm，岩石$^{+50}_{-200}$ mm | 3点 | 水准仪测量 |

**18.14.19** 抛护体顶宽、高度允许偏差及检验标准应符合表18.14.19的规定。

**表 18.14.19　抛护体顶宽、高度允许偏差及检验标准**

| 序　号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 抛护体顶面宽度 | －100 mm | 6 处 | 尺　　量 |
| 2 | 抛护体平均高度（按不同设计高程分段） | －20%设计高度 | 6 处 | 水准仪测量或尺量 |

注：序号 2 所指高度按顶面与基底高程差计。

**18.14.20**　石笼防护护坡厚度、坡度、高程、护脚厚度、护脚宽度及护脚高程允许偏差及检验标准应符合表 18.14.20 的规定。

**表 18.14.20　石笼护坡厚度、坡度、高程、护脚厚度、护脚宽度及护脚高程允许偏差及检验标准**

| 序　号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 厚　度 | －50 mm | 每 10 m，6 处（上、下部各 3） | 拉线尺量 |
| 2 | 坡　度 | ±5%设计长度 | 每 40 m，3 处 | 坡度尺量 |
| 3 | 顶面高程 | －100 mm | 每 40m，3 点 | 水准仪测量 |
| 4 | 护脚厚度 | －100 mm | 抽查 10 m，6 处 | 拉线尺量 |
| 5 | 护脚宽度 | ±150 mm | 每 40 m，3 处 | 拉线尺量 |
| 6 | 护脚高程 | ±150 mm | 每 40 m，3 点 | 水准仪测量 |

## 18.15　导　流　堤

### 一 般 规 定

**18.15.1**　导流堤平面位置、堤身、堤根的构造应符合设计要求。应与环境协调一致。

**18.15.2**　砌筑施工应采用挤浆法，确保灰缝饱满。砌块应大面朝下，丁顺相间，互相咬接，上下错缝，不得有通缝和空缝。砌体周边应平顺整齐。

### 主 控 项 目

**18.15.3**　导流堤的钢筋、水泥、砂、石等材料的品种、规格、

**质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。**

**18.15.4** 基坑施工质量、基坑地基承载力应分别符合本标准第 8.1.4～ 8.1.6 条的规定。

**18.15.5 混凝土、砌体砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的规定。**

### 一 般 项 目

**18.15.6** 基坑回填施工质量应符合本标准第 8.2.6 条的规定。

**18.15.7** 导流堤砌体表面应平顺、整齐。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.15.8** 导流堤高程、长度、嵌入深度、断面尺寸及基础底高程的允许偏差及检验标准应符合本标准第 18.14.18 条的规定。

## 18.16 消 能 堤

### 一 般 规 定

**18.16.1** 消能堤构造、平面位置应符合设计要求。应与环境协调一致。

**18.16.2** 砌筑施工应采用挤浆法，确保灰缝饱满。砌块应大面朝下，丁顺相间，互相咬接，上下错缝，不得有通缝和空缝。砌体周边应平顺整齐。沉降缝位置及塞缝处理应符合设计要求。

### 主 控 项 目

**18.16.3 消能堤的钢筋、水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。**

**18.16.4** 消能堤的位置、结构尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位等间距检查 3 处；监理单位见证检验 1 处。

检验方法：观察、尺量。

**18.16.5** 混凝土、砌体的基坑施工质量、基坑地基承载力应分别符合本标准第 8.1.4～8.1.6 条的规定。

**18.16.6 混凝土、砌体的砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的规定。**

**18.16.7** 沉降缝（伸缩缝）预留及塞封质量应符合本标准第 8.2.5 条的规定。

### 一 般 项 目

**18.16.8** 基坑回填施工质量应符合本标准第 8.2.6 条的规定。

**18.16.9** 消能堤砌体表面应平顺、整齐。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**18.16.10** 消能堤高程、长度、嵌入深度、断面尺寸及基础底高程允许偏差及检验标准应符合本标准第 18.14.18 条的有关规定。

## 18.17 挡 水 埝

### 主 控 项 目

**18.17.1 挡水板的钢筋、水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。**

**18.17.2 挡水板的品种、规格、质量应符合设计要求。**

**检验数量：施工单位每 10 000 $m^2$ 为一批，每批检验 5%，不足一批亦按一批计；监理单位按施工单位检验数量的 20%见证检验，且不少于 1 批。**

**检验方法：观察、尺量。**

**18.17.3** 挡水板的插设范围、深度和连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

**18.17.4** 挡水埝填筑压实及挡水板插设应符合下列规定：

1 挡水埝基底应稳定，且不得破坏周围原地面及植被；

2　挡水埝应分层填筑压实，其压实质量应符合设计要求；

3　挡水埝迎水侧流水面应排水通畅，积水坑和洼地应回填夯实；

4　挡水埝的防渗加固应按设计要求及时施作完成；

5　挡水板在插设过程中应保证不扭曲，且两侧应回填密实。

检验数量：施工单位对填筑压实质量按本标准第 8.7.9 条的规定进行检验，其余项目全部检查；监理单位对压实质量每三层见证检查 2 点，其余项目按施工单位检查数量的 20% 见证检查。

检验方法：对压实质量采用轻型动力触探（$N_{10}$），其击数标准经试验确定；观察、尺量。

## 一般项目

**18.17.5**　挡水埝顶面高程、宽度、边坡坡率、内侧至护道（路堤）坡脚距离允许偏差及检验标准应符合表 18.17.5 的规定。

**表 18.17.5　挡水埝顶面高程、宽度、边坡坡度、内侧至护道（路堤）坡脚距离允许偏差及检验标准**

| 序　号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 高　程 | ±50mm | 2 点 | 水准测量 |
| 2 | 宽　度 | 不小于设计值 | 2 处 | 尺　　量 |
| 3 | 边坡坡率 | 5% 设计值 | 每侧 2 处 | 坡度尺量 |
| 4 | 内侧至护道（路堤）坡脚距离 | 不小于设计值 | 2 处 | 尺　　量 |

# 19 路基排水

## 19.1 地表排水沟

### 一般规定

**19.1.1** 路基排水沟、侧沟、天沟等地表排水设施应与天然沟渠和相邻的桥涵、隧道、车站等排水设备衔接配合，组成完整的排水系统。

**19.1.2** 排水设施结构形式应符合设计要求。

### 主控项目

**19.1.3 砌体的钢筋、水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的有关规定。**

**19.1.4 土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第4.12.4条的规定。**

**19.1.5** 地表排水设施平面位置应符合设计要求，其纵坡应和实际地形相协调，排水通畅，不得反坡。

检验数量：施工单位检查6处；监理单位见证检验2处。

检验方法：观察、尺量、水准仪测量。

**19.1.6** 排水沟开挖断面应符合设计要求，沟底地基应稳固。

检验数量：施工单位检查6处；监理单位见证检验2处。

检验方法：尺量、水准测量。

**19.1.7** 砌体砂浆强度等级应符合本标准第18.3.5条的规定。

### 一般项目

**19.1.8** 铺砌背后及顶部与地面之间应填塞封严；沟底及沟边应平顺整齐。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**19.1.9** 地表排水沟设置范围、高程、坡度、平整度、宽度、深度、铺砌厚度允许偏差及检验标准应符合表 19.1.9 的规定。

**表 19.1.9 地表排水沟设置范围、高程、坡度、平整度、宽度、深度、铺砌厚度允许偏差及检验标准**

| 序 号 | 项 目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 设置范围 | ±200 mm | 每条沟 2 处 | 测 量 |
| 2 | 沟底高程 | 土质 ±20 mm，石质 ±30 mm，铺砌沟 ±20 mm | 6 点 | 水准仪测量 |
| 3 | 沟底坡度 | 5% 设计坡度 | 6 处 | 坡度尺量 |
| 4 | 沟底平整度 | 土质 15 mm，石质 30 mm，铺砌沟 15 mm | 6 处 | 尺 量 |
| 5 | 宽 度 | $^{+50}_{-20}$ mm | 6 处 | 尺 量 |
| 6 | 深 度 | $^{+100}_{-30}$ mm | 6 点 | 尺 量 |
| 7 | 铺砌厚度 | −10% 设计厚度 | 6 处 | 尺 量 |

## 19.2 急 流 槽

### 一 般 规 定

**19.2.1** 急流槽平面位置及过水能力应符合设计要求，与相邻的排水设备衔接配合。

**19.2.2** 急流槽出口处消力池应能有效降低急流流速，消除冲击能量。

### 主 控 项 目

**19.2.3** 急流槽的水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。

**19.2.4** 急流槽平面位置及其纵坡应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 3 处；监理单位见证检验 1 处。

检验方法：尺量，对纵坡采用水准仪测量。

**19.2.5** 槽基应稳固、密实。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**19.2.6 混凝土、砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的规定。**

### 一 般 项 目

**19.2.7** 急流槽断面尺寸、深度、铺砌厚度允许偏差及检验标准应符合表 19.2.7 的规定。

**表 19.2.7 急流槽断面尺寸、深度、铺砌厚度允许偏差及检验标准**

| 序 号 | 项 目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 底宽、顶宽 | $^{+50}_{0}$ mm | 6 处 | 尺 量 |
| 2 | 深 度 | $^{+50}_{0}$ mm | 6 处 | 尺 量 |
| 3 | 铺砌厚度 | −10%设计厚度 | 6 处 | 尺 量 |

## 19.3 地 下 排 水

### 一 般 规 定

**19.3.1** 地下排水设施应与地表排水系统相配套，水路畅通无隐患。

**19.3.2** 沟槽内碎石回填应均匀、密实。

### 主 控 项 目

**19.3.3 排水设施所用水泥、砂、石料等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。**

**19.3.4 渗水管、土工布的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。**

**19.3.5** 沟底地基应稳固、密实。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**19.3.6** 土工织物铺设层数、方向和连接方法应符合本标准第4.12.5条的规定。

**19.3.7 混凝土、砂浆强度等级应符合本标准第18.3.5条的规定。**

**19.3.8** 反滤层构造应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查4处；监理单位见证检验1处。

检验方法：观察、尺量。

**19.3.9** 渗水管铺设位置、连接方法应符合设计要求。

检验数量：施工单位对管道铺设位置检查4处，检查每个连接处；监理单位见证检验1处。

检验方法：观察，管道铺设位置采用测量。

**19.3.10** 检查井断面、附属设备安装应符合设计要求。井盖密贴。

检验数量：施工单位检查2处；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验，且不少于1处。

检验方法：观察、尺量。

## 一般项目

**19.3.11** 土工织物铺设应绷紧、抻平，不得褶皱损坏，且无老化、无污染。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**19.3.12** 沟顶铺砌片石及勾缝应平顺、美观。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**19.3.13** 盲沟及暗沟中心位置、沟底高程、断面尺寸、排水纵坡、检查井位置允许偏差及检验标准应符合表19.3.13的规定。

**表 19.3.13　盲沟及暗沟中心位置、沟底高程、断面尺寸、排水纵坡、检查井位置允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允 许 偏 差 | | 施工单位检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 中心位置 | ±50 mm | | 每侧 3 点 | 通过检查井引点，经纬仪测量 |
| 2 | 沟底高程 | ±20 mm | | 8 个点 | 通过检查井，水准仪测量 |
| 3 | 断面尺寸 | $^{+50}_{-20}$ mm | | 每 100 m 抽查 2 处 | 尺　　量 |
| 4 | 排水纵坡 | ±5% 设计坡度 | | 2 处 | 水准仪测量 |
| 5 | 检查井位置 | 纵向 | ±50 mm | 每 10 座抽查 2 处 | 经纬仪测量、尺量 |
| | | 横向 | $^{+50}_{-20}$ mm | 每 10 座抽查 2 处 | 经纬仪测量、尺量 |

## 19.4　支 撑 渗 沟

### 一 般 规 定

**19.4.1**　支撑渗沟应与地表排水系统相配套。

### 主 控 项 目

**19.4.2　砌体的水泥、砂、石料等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。**

**19.4.3**　沟底应稳固，砌筑应密实。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**19.4.4　混凝土、砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的规定。**

**19.4.5**　反滤层构造应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 4 处；监理单位见证检验 1 处。

检验方法：观察、尺量。

### 一 般 项 目

**19.4.6**　支撑渗沟砌筑与充填应密实，与相连构筑物的衔接应密贴无空隙，排水通畅。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**19.4.7** 支撑渗沟中心间距、沟身长度、断面尺寸、反滤层厚度、封闭层厚度允许偏差及检验标准应符合表 19.4.7 的规定。

**表 19.4.7 支撑渗沟中心间距、沟身长度、断面尺寸、反滤层厚度、封闭层厚度允许偏差及检验标准**

| 序 号 | 项 目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 中心间距 | ±100 mm | 2 处 | 尺 量 |
| 2 | 沟身长度 | ±100 mm | 1 处 | 尺 量 |
| 3 | 断面尺寸 | $^{+50}_{-20}$ mm | 2 处 | 尺 量 |
| 4 | 反滤层厚度 | ±30 mm | 每分层 2 处 | 尺 量 |
| 5 | 封闭层厚度 | −10%设计厚度 | 3 处 | 尺 量 |

## 19.5 渗 井

### 一 般 规 定

**19.5.1** 渗井反滤材料充填应均匀、密实，各种反滤层设置应符合设计要求。

### 主 控 项 目

**19.5.2 渗井的水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录 E 的规定。**

**19.5.3 土工织物、渗水管品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。**

**19.5.4** 渗井开挖断面应符合设计要求，井壁应平顺。

检验数量：施工单位检查 4 处；监理单位见证检验 2 处。

检验方法：观察、尺量。

**19.5.5** 渗井构造及深度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量。

**19.5.6** 混凝土、砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的规定。

**19.5.7** 反滤层构造应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 4 处；监理单位见证检验 1 处。

检验方法：观察、尺量。

### 一般项目

**19.5.8** 施工接头缝应塞实封严。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**19.5.9** 渗井平面位置、深度、反滤层厚度、搭接长度、断面尺寸允许偏差及检验标准应符合表 19.5.9 的规定。

**表 19.5.9 渗井平面位置、深度、反滤层厚度、搭接长度、断面尺寸允许偏差及检验标准**

| 序 号 | 项 目 | 允 许 偏 差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 平面位置 | ±50 mm | 1 处 | 经纬仪测量 |
| 2 | 深 度 | $^{+100}_{0}$ mm | 1 点 | 尺 量 |
| 3 | 反滤层厚度 | ±30 mm | 2 处 | 尺 量 |
| 4 | 土工合成材料搭接长度 | $^{+30}_{0}$ mm | 每井每分层 2 处 | 尺 量 |
| 5 | 断面尺寸 | $^{+50}_{-20}$ mm | 2 处 | 尺 量 |

## 19.6 渗水、泄水隧洞

### 一般规定

**19.6.1** 渗水、泄水隧洞的弃土一般要求应符合本标准第 7.7.1、7.7.2 条的规定。

### 主控项目

**19.6.2** 混凝土、砌体、注浆的钢筋、水泥、砂、石、外加剂等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本

**标准附录 E 的规定。**

**19.6.3　防水板、土工复合材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。**

**19.6.4**　渗水隧洞集水段位置、长度应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 2 处；监理单位见证检验 1 处。

检验方法：尺量。

**19.6.5**　泄水隧洞进水处位置及其底部纵坡应符合设计要求。

检验数量：施工单位对底部纵坡检查 6 处；监理单位见证检验 1 处。

检验方法：观察、尺量、水准仪测量。

**19.6.6　隧洞开挖断面中线、高程必须符合设计要求。**

检验数量：施工单位每衬砌段检查 1 次；监理单位按施工单位检查数量的 20%见证检验。

检验方法：经纬仪、水准仪测量。

**19.6.7　隧洞不应欠挖，当围岩完整、石质坚硬时，允许岩石个别突出部分（每 1 $m^2$ 不大于 0.21 $m^2$）侵入衬砌，但侵入值应小于衬砌厚度的 1/3，并小于 10 cm。拱脚以上 1 m 内断面严禁欠挖。**

**检验数量：施工单位每衬砌段检验 1 次；监理单位见证检验。**

**检验方法：全站仪、经纬仪量测周边轮廓断面，绘断面图与设计断面图核对。**

**19.6.8　衬砌混凝土、砌体砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的规定。**

**19.6.9　喷射混凝土强度等级应符合本标准第 14.3.3 条的规定。**

**19.6.10**　渗滤层材料铺设应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**19.6.11**　土工复合材料的铺设范围、连接方法应符合设计要求。

检验数量：施工单位每段衬砌等间距检查 4 点；监理单位见

证检验 1 点。

检验方法：观察、尺量。

**19.6.12** 沉降缝（伸缩缝）预留及塞封处理应符合本标准第 8.2.5 条的规定。

### 一般项目

**19.6.13** 渗水、泄水隧洞衬砌厚度、净空尺寸允许偏差及检验标准应符合表 19.6.13 的规定。

**表 19.6.13 渗水、泄水隧洞衬砌厚度、净空尺寸允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 衬砌厚度 | -5%设计厚度 | 洞长 20 m，6 点（拱墙两侧各 2 点） | 尺　　量 |
| 2 | 净空宽、高度 | ±100 mm | 洞长 20 m，3 组 | 尺　　量 |

## 19.7 河床开挖

### 一般规定

**19.7.1** 河床开挖平面位置或改造后的新河床和原河床的分合位置应符合设计要求，并与环境协调。

**19.7.2** 河床底面应平顺，坡顶和坡脚线应整齐、顺直。

### 主控项目

**19.7.3** 河床开挖应先挖中段、再挖末段，经检查确认新河床已完全符合要求后，方可挖通上游河段。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**19.7.4** 石质河床的爆破作业方式应符合现行《爆破安全规程》（GB6722）的有关规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

### 一般项目

**19.7.5** 河床中心线位置、底高程、纵坡、底宽、边坡坡率允许偏差及检验标准应符合表19.7.5的规定。

**表19.7.5 河床中心线位置、底高程、纵坡、底宽、边坡坡度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 中心线位置 | ±100 mm | 3处 | 尺量 |
| 2 | 底高程 | ±50 mm | 3点 | 水准仪测量 |
| 3 | 纵坡 | ±5%设计坡度 | 3处 | 水准仪测量 |
| 4 | 底宽 | ±100 mm | 3处 | 尺量 |
| 5 | 边坡坡率 | ±5% | 4处（左右侧各2处） | 坡度尺量 |

## 19.8 河床冲刷防护

### 一般规定

**19.8.1** 河床冲刷防护平面位置、长度、构造形式应符合设计要求。

**19.8.2** 改河入水口与会合处加固的位置、范围与构造应符合设计要求。

**19.8.3** 砌筑施工应采用挤浆法，确保灰缝饱满。砌块应大面朝下，丁顺相间，互相咬接，上下错缝，不得有通缝和空缝。砌体周边应平顺整齐。

### 主控项目

**19.8.4** 混凝土、砌体的钢筋、水泥、砂、石料等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的规定。

**19.8.5** 基底高程应符合本标准第8.1.5条的规定。

**19.8.6** 基坑地基承载力应符合本标准第8.1.4条的规定。

**19.8.7** **混凝土、砌体砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的规定。**

**19.8.8** 沉降缝（伸缩缝）预留及塞封质量应符合本标准第 8.2.5 条的规定。

## 一般项目

**19.8.9** 防护、加固构筑物平面位置、高程、坡度、厚度、底面高程、平整度允许偏差及检验标准应符合表 19.8.9 的规定。

**表 19.8.9 防护、加固构筑物平面位置、高程、坡度、厚度、底面高程、平整度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 平面位置 | | ±100 mm | 护坡长 20 m，3 处 | 经纬仪测量 |
| 2 | 坡顶高程 | | −30 mm | 护坡长 20 m，3 点 | 水准仪测量 |
| 3 | 坡度 | | 0.5%设计值 | 护坡长 20 m，3 处 | 吊垂线 |
| 4 | 厚度 | 砌体 | ±30 mm | 护坡长 20 m，6 处（上、中、下部各 2 处） | 尺量 |
| | | 垫层 | ±30 mm | | |
| 5 | 底面高程 | | ±50 mm | 护坡长 20 m，1 点 | 水准仪测量 |
| 6 | 表面平整度 | | 砌石 30 mm，混凝土 15 mm | 护坡长 20 m，3 处 | 尺量 |

# 20 路基附属设施

## 20.1 栏杆、检查梯

### 一般规定

**20.1.1** 栏杆、检查梯的设置应顺直，且与实际地形协调一致。

**20.1.2** 金属栏杆杆件应做好防锈处理，不得脱皮。非金属栏杆杆件不得露筋。

### 主控项目

**20.1.3 栏杆及混凝土、砌体所用钢型材、钢筋、水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准附录E的有关规定。**

**20.1.4** 涂料的品种、规格、质量应符合设计和产品的相关规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查质量证明文件，观察。

**20.1.5** 高边坡安全栏杆立柱的间距应符合设计要求，设置应稳固。杆件连接应牢靠。

检验数量：施工单位检查4处；监理单位见证检验2处。

检验方法：观察、尺量。

**20.1.6** 金属栏杆杆件的涂料层数、涂刷施工质量应符合设计要求，不得漏涂。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**20.1.7 混凝土、砌体砂浆强度等级应符合本标准第18.3.5条的规定。**

**20.1.8** 高边坡分级平台设置位置符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

### 一 般 项 目

**20.1.9** 检查梯梯面应水平并防滑，棱线应顺直。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察。

**20.1.10** 栏杆、检查梯平面位置、构件断面尺寸、安装尺寸、柱垂直度、平台宽度允许偏差及检验标准应符合表 20.1.10 的规定。

**表 20.1.10 栏杆、检查梯平面位置、构件断面尺寸、安装尺寸、柱垂直度、平台宽度允许偏差及检验标准**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差 | 施工单位检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 平面位置 | ±100mm | 3处 | 测　量 |
| 2 | 构件断面尺寸 | ±5%设计值 | 抽查10%构件，1组 | 尺　量 |
| 3 | 安装尺寸 | ±20mm | 抽查10%构件，1组 | 尺　量 |
| 4 | 柱垂直度 | 0.5% | 抽查10%，2处（纵横向各1处） | 尺　量 |
| 5 | 检查梯、台尺寸 | ±30mm | 抽查5级，2处 | 尺　量 |
| 6 | 平台宽度 | $^{+20}_{-5}$mm | 抽查5级，2处 | 尺　量 |

## 20.2 隔 离 栅 栏

### 主 控 项 目

**20.2.1** 栅栏所用钢型材、钢筋、水泥、砂、石等材料的品种、规格、质量应符合设计要求。其进场检验应符合本标准附录 E 的有关规定。

**20.2.2** 涂料的品种、规格、性能应符合设计和产品的相关规定。

**20.2.3** 隔离栅栏位置与路基中线距离应符合设计要求。

检验数量：施工单位检验 10 处，监理单位见证检验 2 处。

检验方法：尺量。

**20.2.4** 立柱间距应符合设计要求，埋设应稳固。

检验数量：施工单位检验 10 处，监理见证检验 2 处。

检验方法：观察、尺量。

**20.2.5** 隔离栅栏结构尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位检验 10 处，监理单位见证检验 2 处。

检验方法：尺量。

**20.2.6** 混凝土、砌体砂浆强度等级应符合本标准第 18.3.5 条的规定。

**20.2.7** 金属杆件的涂刷层数、涂刷施工质量应符合设计要求。不得漏涂。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察。

**20.2.8** 隔离栅栏有关标志的设置位置、结构尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察、尺量。

## 一 般 项 目

**20.2.9** 隔离栅栏设置应平顺，与地面密贴。

检验数量：施工单位全部检验。

检验方法：观察。

# 21 单位工程观感质量评定

## 21.1 一般规定

**21.1.1** 观感质量由建设单位组织监理单位、施工单位共同进行现场评定。

**21.1.2** 观感质量检查评定达不到合格标准，应进行返修。

## 21.2 评定标准

**21.2.1** 路基面观感质量合格标准：

路肩线条平直、肩棱整齐、路拱线条清晰，路拱面平整，路拱横坡及路拱形式清晰无明显凹凸；穿越路基面的管线部位回填规范无明显的凹凸，路基外观整洁。

**21.2.2** 路堤边坡观感质量合格标准：

坡脚、路肩线条清晰、顺直（个别段落允许有少量不顺直），边坡坡面平顺无较大凹凸（允许有个别、局部凹凸），各种检查设备（检查梯、栏杆）等与路堤边坡协调、美观大方。

**21.2.3** 路堑边坡观感质量合格标准：

路堑边坡坡脚线条清晰、坡面平整、圆顺，坡面无悬凸、浮石，光面（预裂）炮孔痕迹清晰，高边坡平台清晰、平顺。

**21.2.4** 挡土墙砌筑（安装）观感质量合格标准：

砌体（混凝土）轮廓清晰、大面平整（允许有个别、局部不平整）、色泽基本一致，无蜂窝、麻面现象，砌体嵌缝紧密、片石（砌体）间咬接良好；安装构件间接缝紧密、大面平整、无明显错台。

**21.2.5** 浆砌（干砌）护坡观感质量合格标准：

护坡砌体大面平整、轮廓清晰、砌体嵌缝紧密、片石（砌

块）间咬接良好；护坡大面无明显凹陷。

**21.2.6** 植物防护观感质量合格标准：

边坡植株均匀、长势较好，无局部漏植；边坡草皮表面平整、植株均匀、长势较好、基本无露土现象。

**21.2.7** 排水沟槽观感质量合格标准：

排水沟、天沟、侧沟等沟沿、沟顶线条基本清晰、顺直，流水面平顺、无淤积现象，砌体嵌缝紧密、大面平整、片石（砌块）间咬接良好。沟槽盖板基本无破损、安装牢固、无明显安装错台。

**21.2.8** 隔离栅栏观感质量合格标准：

隔离栅栏安装牢固、立面竖直、圆顺，与地形及路基排水系统协调，整个隔离栅栏系统色泽一致，无花脸现象。

# 附录 A　路基中线、高程测量的允许限差

**表 A.1　路基中线测量的允许限差**

| 序　号 | 项　　目 | 允　许　限　差 |
|---|---|---|
| 1 | 直线方向闭合 | $K_c \leqslant 400$m 时，每 100 m 允许 5 mm；$K_c > 400$ m 时，允许 20 mm |
| 2 | 直线测距闭合 | 1/2000 |
| 3 | 曲线方向闭合 | 50 mm |
| 4 | 曲线测距闭合 | 1/2000 |

注：1　方向闭合：直线按转点正倒镜点位横向差计，曲线按测线会合点的横向差计；
2　测距闭合：均按测距会合点的纵向差相对计算；
3　$K_c$ 为直线上转点的点间距。

**表 A.2　路基高程测量的允许限差**

| 序　号 | 项　　目 | 允　许　限　差 |
|---|---|---|
| 1 | 水准基点高程 | $\pm 30\sqrt{K_s}$ |
| 2 | 中线桩高程 | $^{+20}_{-30}$ mm |

注：1　$K_s$ 为水准基点的距离（km）；
2　高程以设计基点为准，限差按往复或重复测量的诸闭合差。

# 附录 B　路基基床的压实标准

**表 B　路基基床的压实标准**

| 层位 | 填料类别及铁路等级 / 压实指标 | 细粒土和黏砂、粉砂 | | 细砂、中砂、粗砂、砾砂 | | 砾石类 | | 碎石类 | | 块石类混合料 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅰ级 | Ⅱ级 |
| 表层 | 压实系数 $K_h$ | — | 0.91 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 地基系数 $K_{30}$ (MPa/cm) | — | 0.9 | — | 1.0 | 1.5 | 1.2 | 1.5 | 1.2 | — | — |
| | 相对密度 $D_r$ | — | — | — | 0.75 | — | — | — | — | — | — |
| | 孔隙率 $n$ (%) | — | — | — | — | 28 | 33 | 28 | 33 | — | — |
| 底层 | 压实系数 $K_h$ | 0.91 | 0.89 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 地基系数 $K_{30}$ (MPa/cm) | 0.9 | 0.8 | 1.0 | 0.8 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.5 | 1.2 |
| | 相对密度 $D_r$ | — | — | 0.75 | 0.7 | — | — | — | — | — | — |
| | 孔隙率 $n$ (%) | — | — | — | — | 33 | 35 | 33 | 35 | — | — |

注：1　$K_h$ 为重型击实试验对应的压实系数；

2　$K_{30}$ 为 30 cm 直径荷载板试验得出的地基系数，一般下沉量为 0.125 cm 的荷载强度。

# 附录C　路基基床以下路堤填筑层压实标准

**表C　路基基床以下路堤填筑层压实标准**

| 层位 | 填料类别及铁路等级 / 压实指标 | 细粒土和黏砂、粉砂 | | 细砂、中砂、粗砂、砾砂 | | 砾石类 | | 碎石类 | | 块石类混合料 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅰ级 | Ⅱ级 |
| 不浸水部分 | 压实系数 $K_h$ | 0.89 | 0.86 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 地基系数 $K_{30}$ (MPa/cm) | 0.8 | 0.7 | 0.8 | 0.7 | 1.0 | 0.8 | 1.0 | 0.8 | 1.2 | 1.0 |
| | 相对密度 $D_r$ | — | — | 0.7 | 0.65 | — | — | — | — | — | — |
| | 孔隙率 $n$ (%) | — | — | — | — | 35 | 37 | 35 | 37 | — | — |
| 浸水部分及桥涵缺口 | 压实系数 $K_h$ | 0.91 | 0.89 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 地基系数 $K_{30}$ (MPa/cm) | 0.9 | 0.8 | 1.0 | 0.8 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.5 | 1.2 |
| | 相对密度 $D_r$ | — | — | 0.75 | 0.7 | — | — | — | — | — | — |
| | 孔隙率 $n$ (%) | — | — | — | — | 33 | 35 | 33 | 35 | — | — |

注：1　$K_h$为重型击实试验的压实系数；

2　$K_{30}$为30cm直径荷载板试验得出的地基系数，一般取下沉量为0.125cm时的荷载强度。

# 附录 D　盐渍土地基土和填料的容许易溶盐含量

**表 D　盐渍土地基土和填料的容许易溶盐含量**

| 盐渍土名称 | 容许含盐量（%） | 说　　明 |
|---|---|---|
| 氯盐渍土 | 5~8 | 一般为 5%，如增大压实系数，可提高其含量，但最高不得大于 8%；其中硫酸钠含量不得大于 2% |
| 亚氯盐渍土 | 5 | 其中硫酸钠含量不得大于 2% |
| 亚硫酸盐渍土 | 5 | 其中硫酸钠含量不得大于 2% |
| 硫酸盐渍土 | 2.5 | 其中硫酸钠含量不得大于 2% |
| 碱性盐渍土 | 2 | 其中易溶的碳酸盐含量不得大于 0.5% |

注：在干燥度大于 50、年平均降水量小于 60 mm、相对湿度小于 40% 的内陆盆地地区，当无地表水浸泡时，路堤填料和地基土均不受氯盐含量的限制。

# 附录 E　有关原材料质量与检验

## E.1　一 般 规 定

**E.1.1**　本附录所列的检验数量均为施工单位检验数量，监理单位应按施工单位检验数量的 10%平行检验。

**E.1.2**　本附录仅列路基工程常用材料的常规试验项目。其他项目按《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB 10424）有关规定执行。

## E.2　原材料检验

**E.2.1**　钢筋检验应符合下列规定：

钢筋进场时，必须按批次抽取试件做力学性能和工艺性能试验，其质量必须符合现行国家标准《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》(GB 13013）和《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》(GB 1499）要求。

**1**　每批钢筋由同一牌号、同一炉罐号、同一规格、同一交货状态组成一批，并不得大于 60 t。

**2**　检查每批钢筋外观质量。

**3**　每批钢筋任选 2 根各做 1 组试样，每组各 2 根试件，分别做拉伸机冷弯试验。

若其中 1 个项目不合格，应另取 2 倍数量做第 2 次试验；若仍有 1 根不合格，则该批钢筋判为不合格。

**4**　钢筋焊接试验：

每≤200 个接头为一批，从中切取 6 个试件：3 个做拉力试验，3 个做冷弯试验。

3 个拉力试件中有 1 个不合格，另取 6 个重做试验；若仍有 1 个不合格，则该批对焊接头为不合格。

**E.2.2** 钢绞线检验应符合下列规定：

预应力钢绞线进场时，必须按批次抽取试件做力学性能和工艺性能试验，其质量必须符合现行国家标准《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224）要求。

**1** 每批钢绞线应由同一牌号、同一规格、同一交货状态组成一批，并不得大于 30 t。

**2** 每批中任选 3 盘作外观检查。

**3** 每批截取 1 根做拉力试验（最大负荷、屈服负荷、伸长率）当有 2 项不合格时，应判该盘为不合格。再从其他盘另取 2 倍数量试样复验，若仍有 1 项不合格，则该批钢绞线判为不合格。

**4** 松弛性由厂方提供试验报告。

**E.2.3** 水泥检验应符合下列规定：

水泥进场时，必须按批次对其品种、级别、包装或散装仓号、袋装质量、出厂日期等进行验收，并对其强度、安定性进行试验，其质量必须符合现行国家标准。

**1** 每检验批由同厂家、同品种、同批号、同等级、同出厂日期水泥组成。散装水泥每 500 t 为一批，袋装水泥每 200 t 为一批。不足上述数量时，亦按一批计。

**2** 每批应进行强度、安定性、凝结时间试验，其取样及试验方法应符合国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》(GB175)《水泥标准稠度用水量凝结时间、安定性检验方法》(GB 1346)和《水泥细度检验方法》(GB 1345 ）的有关规定。

**3** 出厂日期超过 3 个月，应按上述规定复验，并按复验的结果安排使用。

**E.2.4** 外加剂检验应符合下列规定：

混凝土用外加剂进场时，必须按批对减水率、凝结时间差、抗压强度比进行检验，其质量必须符合现行国家标准《混凝土外加剂》(GB 8076)、《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119）和有关环境保护的规定。

1　同一生产厂家、批号、品种、出厂日期且连续进场的外加剂，每 50 t 为一批，不足 50 t 亦按一批计。

2　施工单位每批抽检一次做减水率、凝结时间差、抗压强度比试验。

## E.3　细　骨　料

**E.3.1**　细骨料检验数量为：同产地、品种、规格且连续进场的细骨料，每 400 $m^3$ 或 600 t 为一批，不足 400 $m^3$ 或 600 t 也按一批计。施工单位每批抽检一次。

检验方法为：试验室试验。

检验内容为：筛分曲线、细度模数、含泥量、有机物含量等。其颗粒级配、细度模数、坚固性指标按国家标准《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》(JGJ 52)的规定执行，其他指标应符合表 E.3.1—1～3 的规定。

**表 E.3.1—1　天然砂中有害物质含量**

| 序　号 | 混凝土强度等级 | <C30 | C30～C45 | ≥C50 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 含泥量（按质量计，%） | ≤5.0 | ≤3.0 | <2.0 |
| 2 | 泥块含量（按质量计，%） | <1.0 | <0.5 | <0.5 |
| 3 | 硫化物及硫酸盐含量（折算成 $SO_3$，按质量计，%） | <1.0 | <1.0 | <0.5 |
| 4 | 云母含量（按质量计，%） | ≤1.0 | ≤1.0 | <0.5 |
| 5 | 轻物质（比重小于2，如煤、贝壳等）含量（按质量计，%） | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤1.0 |
| 6 | 有机物含量（用比色法试验） | 颜色不应深于标准色。当深于标准色，则应按水泥胶砂强度检验方法进行强度对比试验，抗压强度比不应低于 0.95 | | |

注：1　泥块系指砂中粒径大于 1.25 mm，经水洗、手捏后变成小于 0.63 mm 的颗粒；

2　对有抗冻、抗渗或其他特殊要求的混凝土用砂，含泥量不应大于 3%；

3　当砂中发现有颗粒状的硫酸盐或硫化物杂质时，应进行专门检验，仅在确认满足混凝土耐久性要求时，方可使用。

表 E.3.1—2　机制砂颗粒级配范围

| 筛孔尺寸（mm） | 10.0 | 5.00 | 2.50 | 1.25 | 0.630 | 0.315 | 0.170 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 累计筛余百分率（%） | 0 | 0～10 | 15～40 | 35～60 | 50～75 | 65～90 | 80～100 |

表 E.3.1—3　机制砂技术要求

| 序　号 | 混凝土强度等级 | ＜C30 |
|---|---|---|
| 1 | 石粉含量（小于 80 μm 颗粒，按质量计，%） | ≤10 |
| 2 | 泥块含量（按质量计，%） | ≤0.5 |
| 3 | 硫化物和硫酸盐含量（折算为 $SO_3$ 按质量计，%） | ≤1.0 |
| 4 | 云母含量（按质量计，%） | ≤1.0 |
| 5 | 坚固性指标（用硫酸钠饱和溶液法检验，经 5 次循环后质量损失率，%） | ≤8 |
| 6 | 压碎指标值（按质量计，%） | ≤35 |
| 7 | 有机物含量（用比色法试验） | 颜色不应深于标准色。当深于标准色时，则应按水泥胶砂强度检验方法进行强度对比试验，抗压强度比不应低于 0.95 |

注：1　本表适应于白云石、石灰岩、花岗岩和玄武岩经爆破、机械扎制的机制砂；

2　当混凝土强度等级等于或大于 C30 需使用机制砂时，应经过试验，确认符合质量要求时方可使用。

**E.3.2**　混凝土宜用中砂（细度模量 2.3～3.0），混凝土强度等级＜C30 时，含泥量≤5%（质量计）。

**E.3.3**　喷射混凝土用砂细度模量应大于 2.5，含泥量应小于 3%（质量计）。

**E.3.4**　锚杆灌浆用砂粒径＜2.5mm，含泥量应＜3%（质量计）。

## E.4　粗　骨　料

**E.4.1**　粗骨料检验数量为：同产地、品种、规格且连续进场的粗骨料，每 400 $m^3$ 或 600 t 为一批，不足 400 $m^3$ 或 600 t 亦按一

批计。施工单位每批抽检一次。

检验方法为：试验室试验。

检验内容为：级配、强度（压碎指标）、坚固性、碱活性、有害物质含量。

其颗粒级配、压碎指标值、坚固性指标、有害物质含量应符合表 E.4.1—1～4 的规定。

**表 E.4.1—1　粗骨料的颗粒级配范围**

| 级配情况 | 累计筛余(%) 筛孔尺寸(mm) / 公称粒径(mm) | 2.50 | 5.00 | 10.0 | 16.0 | 20.0 | 25.0 | 31.5 | 40.0 | 50.0 | 63.0 | 80.0 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 连续粒级 | 5～10 | 95～100 | 80～100 | 0～15 | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 5～16 | 95～100 | 90～100 | 30～60 | 0～10 | 0 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 5～20 | 95～100 | 90～100 | 40～70 | — | 0～10 | 0 | — | — | — | — | — | — |
| | 5～25 | 95～100 | 90～100 | — | 30～70 | — | 0～5 | 0 | — | — | — | — | — |
| | 5～31.5 | 95～100 | 90～100 | 70～90 | — | 15～45 | — | 0～5 | 0 | — | — | — | — |
| | 5～40 | — | 95～100 | 75～90 | — | 30～60 | — | — | 0～5 | 0 | — | — | — |
| | 5～63 | 95～100 | 95～100 | 85～95 | 60～80 | 45～70 | — | 30～40 | 15～20 | — | 0～5 | 0 | — |
| | 5～80 | 95～100 | 95～100 | 80～95 | — | 60～80 | — | — | 30～60 | — | 15～20 | 0～5 | 0 |
| 单粒级 | 10～20 | — | 95～100 | 85～100 | — | 0～15 | 0 | — | — | — | — | — | — |
| | 16～31.5 | — | 95～100 | — | 85～100 | — | — | 0～10 | 0 | — | — | — | — |
| | 20～40 | — | — | 95～100 | — | 80～100 | — | — | 0～10 | 0 | — | — | — |
| | 31.5～63 | — | — | — | 95～100 | — | — | 75～100 | 45～75 | — | 0～10 | — | — |
| | 40～80 | — | — | — | — | 95～100 | — | — | 70～100 | — | 30～60 | 0～10 | 0 |

注：1　累计筛余按质量计（%）；

2　粒径的上限为该粒级的最大粒径。

**表 E.4.1—2　粗骨料压碎指标值**

| 混凝土强度等级 | ≥C30 | | | <C30 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 压碎指标值（按质量损失计，%）／岩石种类／粗骨料种类 | 沉积岩 | 深成岩变质岩 | 喷出岩 | 沉积岩 | 深成岩变质岩 | 喷出岩 |
| 碎　　石 | ≤10 | ≤12 | ≤13 | ≤13 | ≤20 | ≤30 |
| 卵　　石 | ≤12 | | | ≤16 | | |

注：沉积岩包括石灰岩、砂岩等；深成岩包括花岗岩、正长岩、橄榄岩等；变质岩包括片岩、麻石英岩；喷出岩包括玄武岩和辉绿岩等。

**表 E.4.1—3　粗骨料坚固性指标**

| 经5次循环后质量损失（%）／结构或构件类型／混凝土所处的环境条件 | 混凝土结构 | 预应力混凝土结构 |
|---|---|---|
| 最冷月平均气温低于0℃的地区，并经常处于潮湿或干湿交替状态下的混凝土 | ≤8 | ≤5 |
| 其他条件下使用的混凝土 | ≤12 | ≤8 |

注：1　当粗骨料未达到本表规定的坚固性指标，但在混凝土试验中具有足够的抗冻性时，可根据情况接纳采用；

2　粗骨料吸水率小于0.5%时，可不做坚固性试验。

**E.4.2**　其强度与混凝土强度之比应>1.5。

**E.4.3**　路基工程混凝土用碎石含泥量≤2%。

**E.4.4**　最大粒径应小于结构截面最小尺寸1/4，也不得大于钢筋最小净距3/4，且不大于100 mm。

## E.5　水

**E.5.1**　拌制混凝土及砂浆用的水宜用饮用水。

**E.5.2**　采用其他水源时，应按规定进行检验。同水源不少于1次。判定其侵蚀类型及侵蚀程度，并据此采取防护措施。

**E.5.3**　海水不可用于拌制钢筋混凝土。

**表 E.4.1—4　粗骨料中的有害物质含量**

| 混凝土强度等级 | ≥C30 | <C30 |
|---|---|---|
| 针、片状颗粒总含量（按质量计，%） | ≤10 | ≤10 |
| 含泥量（按质量计，%） | ≤1.0 | ≤2.0 |
| 泥块含量（按质量计，%） | ≤0.25 | |
| 硫化物及硫酸盐含量（折算成 $SO_3$，按质量计，%） | ≤1.0 | ≤1.0 |
| 氯化物（以 NaCl 计，%） | 0.03 | — |
| 卵石中有机质含量（用比色法试验） | 颜色不应深于标准色。当深于标准色时，应配制成混凝土进行强度对比试验，抗压强度比不应低于 0.95 | |

注：1　有抗渗、抗冻或其他特殊要求混凝土所用的粗骨料，应符合表中≥C30混凝土技术要求；

2　当粗骨料中发现有颗粒状硫酸盐或硫化物杂质时，应进行专门检验，在确认能满足耐久性要求时可使用；

3　凡颗粒长度大于该颗粒所属粒级的平均粒径 2.4 倍者为针状颗粒；厚度小于平均粒径 0.4 倍者为片状颗粒；平均粒径指该粒级上、下限粒径的平均值。

## E.6　石　　料

**E.6.1**　石料应按批进行检验，以连续进场数量≤400 $m^3$ 为一批。

工程所用的砌体石料，其质量标准应符合表 E.5.1 的规定。

**表 E.6.1　工程所用的砌体石料的类别、规格和质量要求**

| 序号 | 类　别 | 形　状 | 规格和质量要求 |
|---|---|---|---|
| 1 | 普通片石 | 形状不规则 | 石块中部厚度不小于 15 cm |
| 2 | 镶面片石 | 形状不规则 | 有两个大致平行面，厚度不小于 15 cm，其他尺寸大于厚度 |
| 3 | 块　石 | 形状规则，大致方正 | 稍加修整，厚度不得小于 20 cm，长度及宽度不小于厚度 |
| 4 | 镶面块石 | 形状规则，大致方正 | 外露面稍加修凿，凹入深度不大于 2 cm，尺寸同块石。外露面向内修凿的进深不小于 7 cm，但尾部的宽度和厚度不大于修凿的部分。丁石的长度不小于顺石宽度的 1.5 倍 |

续表 E.6.1

| 序号 | 类　别 | 形　状 | 规格和质量要求 |
| --- | --- | --- | --- |
| 5 | 粗料石 | 形状规则的六面体 | 经粗加工，表面不允许凸出，凹入深度不大于2 cm，厚度不小于20 cm，宽度不小于厚度，长度不小于厚度1.5倍。外露面向内修凿进深不得小于10 cm，且修凿面应与外露面垂直，每10 cm应凿切4～5条纹。丁石的长度应比相邻顺石宽度大15 cm |
| 6 | 细料石 | 形状规则的六面体，或按设计要求 | 经细加工，表面不允许凸出，凹入深度不大于1 cm，尺寸同粗料石 |

**E.6.2**　每批应做强度试验，其强度等级≥MU30。

**E.6.3**　各类石料最小块径应大于15 cm。

**E.6.4**　寒冷地区所用石料应做冻融循环试验。

**E.6.5**　石料分片石、块石、料石及漂石等种类、规格，应按规定作外观检查。各种类型石料均应质地坚硬、不易风化、无裂纹、无水锈。

# 附录 F　工业保温材料（硬质聚氨酯和聚苯乙烯）施工抽检规定

**F.0.1**　技术要求

1　板材长度、宽度、厚度允许偏差应符合表 F.0.1 的规定。

**表 F.0.1　板材长度、宽度、厚度允许偏差表**

| 长度及宽度 | 允许偏差 | 厚　　度 | 允许偏差 |
|---|---|---|---|
| <1000 mm | ±5 mm | <50 mm | ±2 mm |
| 1000～2000 mm | +8 mm | 50～75 mm | ±3 mm |
| 2000～4000 mm | ±10 mm | 75～100 mm | ±4 mm |
| >4000 mm | −10 mm | >100 mm | ±5 mm |

2　外观：硬质聚氨酯板表面基本平整，无严重凹凸不平；聚苯乙烯板色泽为白色，外形基本平整，无明显膨胀和收缩变形，熔结良好，无明显油渍和杂质。

3　物理力学性能应符合设计要求。

**F.0.2**　试验方法

1　规格尺寸：用精度 1 mm 的钢尺，长、宽、厚各测 3 点。

2　外观：在自然光线下目测检验。

3　物理力学性能：试样应首先在温度（23±2）℃、相对湿度 45%～55%的环境中进行至少 48 h（硬质聚氨酯板）或 16 h（聚苯乙烯板）状态调节。

1）密度：当板材的自然表皮作为产品整体一起使用时，不应在测量密度前除去。当板材带有面层、复合层或涂层时应予以清除，然后测其密度。

2）抗压强度：取屈服点或形变 10%时的压缩应力，视谁

先发生而定。

3）导热系数、吸水率等其他指标：按《建筑物隔热用硬质聚氨酯泡沫塑料》(GB 10800）及《隔热用聚苯乙烯泡沫塑料》(GB 10801）的有关规定进行。

**F.0.3　施工单位检验数量**

**1**　硬质聚氨酯板每批不超过 1 000 $m^3$，聚苯乙烯板每批不超过 2 000 $m^3$。

**2**　规格尺寸及外观每批抽检 20 块。其中如有 2 块及以上不合格时，应重新从原批中双倍取样复验，4 块及以上不合格时则该批产品为不合格。

**3**　物理力学性能每批抽检 2 块，其中如有任何一项指标不合格时，应重新从原批中双倍取样对不合格项目进行复验，复验结果按双倍样的算术平均值计算，仍不合格时则该批产品为不合格。

# 附录 G　改良土试件强度检验数量和强度评定

**G.0.1**　改良土试件强度以规定温度下保湿 6 d、浸水 1 d 后的无侧限抗压强度为标准。

**G.0.2**　在现场按规定频次取样，按工地预定达到的压实度制备试件。试件制备数量每 2 000 $m^2$：不论稳定细粒土、粗粒土，当多次试验结果的偏差系数 $C_v \leqslant 10\%$ 时，可为 6 个试件；$C_v \leqslant 10\% \sim 15\%$ 时，可为 9 个试件；$C_v > 15\%$ 时，则需要 13 个试件。

**G.0.3**　评定路段试样的平均强度 $\overline{R}$ 应满足下式要求：

$$\overline{R} \geqslant R_d/(1 - Z_a C_v)$$

式中　$R_d$——设计抗压强度；

$C_v$——试验结果的偏差系数（以小数计）；

$Z_a$——标准正态分布表中随保证率而变的系数，保证率取 95%，$Z_a = 1.645$。

# 本标准用词说明

执行本标准条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

（1）表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

（2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

（3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

# 《铁路路基工程施工质量验收标准》
# 条 文 说 明

本条文说明系对重点条文的编制依据，存在的问题以及在执行中应注意的事项等予以说明。为了减少篇幅，只列条文号，未抄录原文。

**1.0.1** 本标准的编制目的是为了加强和统一铁路路基工程施工质量的验收。本标准不涉及工程决策阶段的质量、勘察设计阶段的质量和运营维修阶段的质量等。

本标准是政府部门、专门质量机构、建设单位、监理单位、勘察设计单位和施工单位对工程施工阶段的质量进行监督、管理和控制的主要依据。

由于施工阶段的质量控制是工程整体质量控制的关键环节，工程整体质量在很大程度上取决于施工阶段的质量控制，所以本标准根据铁路路基专业的工程质量特性，规定了建设活动各方对工程施工质量控制的方法、程序、职责以及质量指标，藉以保证工程质量。

**1.0.2** 本标准适用于旅客列车最高行车速度 160 km/h 及以下的客货列车共线运行的新建、改建标准轨距铁路。在标准体系中，本标准是铁路路基工程专业施工质量验收的主体标准。客运专线、高速铁路的路基工程以及本标准制订时没能纳入的新技术、新工艺、新设备、新材料等，应该在本标准的基础上制订补充规定。

**1.0.3** 《建设工程质量管理条例》分别规定了建设单位、勘察设计单位、监理单位和施工单位的法定质量职责和义务。本标准根据铁路路基工程的专业特点，对建设各方在施工阶段的质量职

责具体细化均做出了明确规定，改变了几十年来一贯沿用的工程施工质量仅由施工单位一方负责的传统模式，促使各方共同保证工程质量的合格。

**1.0.4** 铁路工程施工点多线长、施工期较长，取弃土（碴）、污水（物）排放、噪声等对生态环境的影响很大。施工单位应在施工前制订有效的环保方案，施工期内最大限度地减少对环境的影响，施工结束后给予必要的恢复，切实做好环境保护和水土保持工作，保证国民经济的可持续发展。设计有要求的更应该全面按设计文件办理。

**1.0.5** 铁路工程施工质量检验检测工作，是工程质量管理的重要组成部分，也是工程质量控制的重要手段。客观、准确的检验检测数据，是评价工程质量的科学依据。判定工程施工质量合格与否，要体现质量数据说话的原则。其基础是质量数据必须真实可靠，并且能够代表工程施工质量情况。这就要求检验检测所用的仪器方法和抽样方案必须符合相关标准或技术条件的规定，方法统一，数据才有可比性。另外，随着工程检测技术的发展，一些成熟可靠的新方法、新仪器不断出现，尤其是对工程实体质量的检测，使用新技术后，能减少检测工作量，提高检测精度，应该积极采用。但采用这些新技术应经过必要程序的鉴定。

**1.0.6** 本标准中规定的质量指标是合格标准。合格标准也就是控制施工质量的最低标准。达不到本标准所规定的质量要求的工程，其结构安全和使用功能就不能得到有效保证和满足，就是不合格的工程。所以本标准要求施工所采用的承包合同文件和其他工程技术文件等，对施工质量的要求不能低于本标准中的规定。

**1.0.7** 铁路工程施工过程中的环节多、影响工程质量的因素多，所以采用的标准规范就会很多。既有技术标准又有管理标准、既有国家标准又有行业标准、甚至还有国际标准和国外标准，本标准难以一一详列。一般情况下可根据工程实际情况，确定各种标准规范的采用与否。但是对于施工过程涉及到的、现行国家和铁道行业标准中有强制性执行要求的标准或标准条文则必须贯彻执

行。

**3.1.1** 工程施工质量要体现过程控制的原则。施工现场应配齐相应的施工技术标准，包括国家标准、行业标准和企业标准；施工单位要有健全的质量管理体系，要建立必要的施工质量检验制度；施工准备工作要全面、到位。

施工前，监理单位（未委托监理的项目为建设单位，下同）要对施工单位所做的施工准备工作进行全面检查。这是对监理单位和施工单位两方提出的要求，是保证开工后顺利施工和保证工程质量的基础。一般情况下，每个单位工程应检查一次。施工现场质量管理检查记录由施工单位的现场负责人填写，由监理单位的总监理工程师进行检查验收，做出合格或不合格及限期整改的结论。

现场质量管理制度应包括现场施工技术资料的管理制度在内。

**3.1.2** 工程施工质量控制的要点是两个方面：一是对材料、构配件和设备质量的进场验收；二是对各工序操作质量的自检、交接检。

（1）对材料、构配件和设备质量的进场验收应分两个层次进行。

现场验收：对材料、构配件和设备的外观、规格、型号和质量证明文件等进行验收。检验方法为观察检查并配以必要的尺量、检查合格证、厂家（产地）试验报告；检验数量多为全部检查。施工单位和监理单位的检验方法和数量多数情况下相同。未经检验或检验不合格的，不得运进施工现场。

试验检验：凡是涉及结构安全和使用功能的，要进行试验检验。试验检验项目的确定掌握两个原则：一是对工程的结构安全和使用功能确有重要影响；二是大多数单位具备相应的试验条件。施工单位试验检验的批量、抽样数量、质量指标应根据相关产品标准、设计要求或工程特点确定，检验方法符合相关标准或技术条件的规定。监理单位要按施工单位抽样数量的 20% 或

10%以上的比例进行见证取样检测或平行检验。不合格的不得用于工程施工。

(2) 对工序操作质量的自检、交接检验。

自检：施工过程中各工序应按施工技术标准进行操作，该工序完成后，对反映该工序质量的控制点进行自检。自检的结果要留有记录。这些结果可以作为施工记录的内容，有的也正好是检验批验收需要的检验数据，要填入检验批质量验收记录表中。

交接检验：一般情况下，一个工序完成后就形成了一个检验批，可以对这个检验批进行验收，而不需要另外进行交接检验。对于不能形成检验批的工序，在其完成后应由其完成方与承接方进行交接检验。特别是不同专业工序之间的交接检验，应经监理工程师检查认可，未经检查或经检查不合格的不得进行下道工序施工。其目的有三个：一是促进前道工序的质量控制；二是促进后道工序对前道工序质量的保护；三是分清质量职责，避免发生纠纷。

**3.1.3** 作为铁路路基工程施工质量验收的强制性条文，必须严格遵守。工程施工质量验收包括检验批、分项工程、分部工程和单位工程施工质量的验收。

1 铁路路基工程施工质量验收依据的标准有两本：本标准和《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》(TB 10424—2003)。除两标准及两标准条文中提及的有关标准外，均不得作为验收依据。

2 按图施工是施工单位的重要原则，勘察设计文件是施工的依据，施工中不得随意改变勘察设计文件。如必须改变时，应按程序由设计单位修改，施工质量也应符合修改后的设计文件要求。

3 参加施工质量验收的各方人员，是指参加检验批、分项工程、分部工程、单位工程施工质量验收的人员，这些人员应具有相应的资格。本标准给出了原则性的规定，还应结合工程情况、管理模式等，在保证工程质量、分清责任的前提下具体确

定。

**4** 施工单位是施工质量控制的主体，应对工程施工质量负责，其工程施工质量必须达到本标准的规定。另外，其他各方的验收工作必须在施工单位自行检查合格基础上进行，否则，也是违反标准的行为。

**5** 施工单位对隐蔽工程在施工完成后应先行检查，符合要求后通知监理单位验收。对于重要的地基处理，在开挖至设计高程后，还应通知勘察设计单位参加验收，实际上是要求勘察设计单位对现场地质情况进行确认。这一点对于保证工程质量及日后可能出现的质量事故的责任判定很重要，不能忽视。

**6** 为了保证对涉及结构安全的试块、试件的代表性和真实性负责，监理单位必须按本标准对各检查项目的规定，进行平行检验或见证取样检测、见证检测。且各检验项目中均有具体规定。涉及结构安全和使用功能的现场检测项目，监理单位应按规定进行见证或平行检验。见证或平行检验的数量各检验项目中也有具体规定。

**7** 检验批质量验收是对主控项目和一般项目的检查验收。只要这些项目的质量达到了本标准的规定，就可以判定该检验批合格。标准中的其他要求不在检验批质量验收中涉及。

**8** 对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程的抽样检测，是这次标准修订增加的重要内容，以前的标准中没有这方面的要求。

**9** 为了保证见证取样检测及结构安全检测结果的可靠性、可比性和公正性，检测单位应具备有关管理部门核定的资质。对于特殊项目的检测，可由建设单位确定检测单位。

**10** 单位工程的观感质量相对涉及结构安全和使用功能的主体工程质量而言，应该是比较次要的。但是，对完工后的工程进行一次全面检查，对工程整体质量进行一次现场核实，是很有必要的。观感质量验收绝不是单纯的外观检查，也不是在单位工程完成后对涉及外观质量的项目进行重新检查，更不是引导施工单

位在工程外观上做片面的投人。观感质量验收的目的在于直观地从宏观上对工程的安全可靠性能和使用功能进行验收。如局部缺损、污染等，特别是在检验批、分项工程、分部工程的检查验收时反映不出来，而后来又发生变化的情况，通过观感质量验收及时发现问题，提出整改，是一个不可缺少的质量控制环节。

**3.2.1～3.2.6** 铁路路基工程施工质量验收应按四级划分：单位工程、分部工程、分项工程、检验批。

单位工程：按一个完整工程，或一个完整工程中的相当规模施工范围，或几个完整工程组成的相当规模施工范围划分。其重要的划分原则为一个单位工程必须是由一个施工单位施工的。

分部工程：按一个完整的部位、主要结构或施工阶段划分，由若干个分项工程组成。

分项工程：主要是按工种划分，有的也可按工序、材料、工艺等划分。由若干个检验批组成，特殊情况下仅含一个检验批。

检验批：是分项工程的组成部分。根据施工质量控制和验收需要，将一个分项工程划分成若干各检验批。检验批是施工质量验收的基本单元。

单位工程、分部工程、分项工程的划分以及检验批的具体规模数量，是开展工程质量验收工作的重要基础，是提高验标可操作性的关键所在，在各级工程质量验收中必须严格执行。为了提高验收资料的系统性和完整性，方便检查、归档、验收，具体实施中，应对单位工程、分部工程、分项工程以及检验批进行编号，每一个检验批都应当有自己独立的一个号码。具体的编号方式参照《铁路工程施工质量验收标准应用指南》执行。

**3.3.1** 检验批质量验收内容包括实物检查和资料检查两部分。本标准对检验批质量验收的要求都是根据这两个方面做出的规定。

**3.3.2** 检验批质量合格的前提是主控项目和一般项目的质量经抽样检验合格。对于有允许偏差的一般项目抽查点除有专门要求外，规定在允许偏差内的点应达到 80% 及以上，其余抽查点可

以超出允许偏差，但不得超出1.5倍的允许偏差。

**3.3.3** 分项工程质量验收是对其所含检验批质量的统计汇总。主要是检查核对检验批是否覆盖分项工程范围，不能缺漏。当然，如果检验批质量不合格也就不能进行分项工程质量验收。

**3.3.4** 分部工程质量验收包括以下三个方面的内容：

**1** 分部工程所含分项工程的质量均应验收合格。这也是一项统计汇总工作。应注意核对有没有缺漏的分项工程，各分项工程验收是否正确等。

**2** 质量控制资料应完整。这也是一项统计汇总工作，主要是检查检验批的验收资料、施工操作依据、质量记录是否完整配套，是否全面反映了质量状况。

**3** 地基基础、梁部结构的检验和抽样检测结果应符合本标准的有关规定。主要检查项目是否有缺漏、检测记录是否符合要求，检测结果是否符合本标准的规定和设计要求。

**3.3.5** 单位工程质量的验收是建设活动各方对施工质量控制的最后一关。分部工程质量、质量控制资料、检测资料及抽查结果、观感质量均应符合本标准的规定。

**3.3.6** 工程质量不符合要求的情况，多在检验批质量验收阶段出现，否则会影响相关分项、分部工程质量的验收。

（1）对于推倒重做、更换构配件或设备的检验批，应该重新进行验收。当重新抽样检查后，检验项目符合本标准规定的，应判定该检验批合格。

（2）个别试块试件的强度不能满足要求的情况，包括试块试件失去代表性、试块试件缺少、试验报告有缺陷或对试验报告有怀疑等。在这种情况下，应由有资质的检测单位进行检验测试，如果测试结果证明该检验批的质量能够达到原设计的要求，则该检验批予以合格验收。

对于其他不合格的现象，因情况复杂，本标准不能给出明确的处理方案。由各方根据具体情况按程序协商处理。

**3.3.7** 采取返修或加固处理措施后，仍然存在严重缺陷，不能

满足安全和使用要求的分部、单位工程，是不合格工程，严禁验收。

**3.4.1～3.4.7** 标准中规定的检验批质量验收记录表是通用格式。由于分项工程所含项目差别很大，实际操作过程中，往往发生漏检项目、项目名称不统一、质量描述不规范、检验数量不足等具体问题，所以检验批质量验收记录采用统一格式是非常必要的。各检验批质量验收记录表的具体格式和填写要求参照《铁路工程施工质量验收标准应用指南》执行。

工程施工质量验收的程序和组织反映了以下要点：

（1）施工单位自检合格是验收工作的基础。

（2）监理单位对所有主控项目进行检查，对一般项目根据施工单位质量控制情况确定检查项目。

（3）参加验收的各方人员应具备相应的资格，主要是能够负质量责任，当发生质量问题时具有可追溯性。

（4）勘察设计单位只参加单位工程和与勘察、设计文件有直接关系的重要分部工程的验收。

**4.3.3** 由于抛填片石其块径可能超过 30 cm，若遇到此种情况时，则应将试验点移出大块石并整平试验点处的片石基础顶面，随后进行 $K_{30}$荷载试验。

**4.4.1** 凡复合地基的施工，在施工前均应进行工艺性试验以查明此种地质条件下设计所选定的工艺是否适应，同时还要确定采用此种工艺时的主要技术参数及其控制要点，在正式施工时做到心中有数。若设计选用的工艺不适应此种地质条件，则要根据试验的结果向设计单位提出变更设计申请，采用最佳的处理工艺以取得最好的复合地基处理效果。

**4.4.3** 由于旋喷桩的施工质量在很大程度上取决于施工所用材料计量是否准确，故特别对施工设备的计量装置提出了要求。尤其是计量装置是否处于检定有效期内十分重要，故实际执行本条规定时应核对设备的铭牌、机号及计量装置检定合格证书。

**4.4.9** 根据研究结果，旋喷与搅拌桩在成桩后 90 d 其水泥土的

强度都还在缓慢增长，建筑有关规范均未十分明确地规定检验的取样时间，某些手册建议 90 d 取样较为合理，故本标准规定按设计要求的龄期取样。

**4.7.7** 由于在接近地表的一定深度内，土的自重应力不足以形成足够的上覆压力，桩周土对桩的径向约束力小，造成砂（石）桩体上部 1～2 m 长度范围内密实度偏低，而这并不能准确反映该砂桩的真实质量（碎石桩亦有类似的情况）故此处规定 2.0 m 以下才开始计数。

**4.8.1** 工艺性试验主要明确能适应该工点地质条件的成桩方法，同时确定（选定）与该方法相适应的砂石料含水量等重要参数。经验表明：砂石料含水量对成桩质量有很大影响，且砂石料含水量又不易控制，固应做好工点的工艺性试验以确保施工顺利进行。

**4.9** 本节所列挤密桩是指桩的挤密材料为非碎石、非砂材料的挤密桩。由于桩身填夯材料的不确定性，因此本节对桩身密度的检测除指定了动力触探外，还明确了设计指定的其他方法。

**4.9.7** 在《建筑地基处理技术规范》中关于灰土挤密桩或土挤密桩处理地基的质量检验，是规定检验处理深度内桩体和桩间土的干密度，并计算平均压实系数和平均挤密系数来判断地基的处理质量。本标准为便于检验的操作，按照原位测试的相关规程，参照秦沈客运专线采用动力触探或标准贯入方法检验砂桩和碎石桩施工质量的成功经验而制定的检验方法。在正式检验以前，其检验的击数标准应经实验室试验确定，或由设计单位给出。

**4.12.4** 每批土工合成材料生产时的原料配制、生产工艺都会存在差异，因此，必须查验有关出厂技术证书和抽检试验报告，抽检取样应按 GB/T 17689 的规定进行。

**4.12.5** 土工合成材料两个方向的强度不一致，一般纵向强度较高。铺设方向必须符合设计，使其强度高的方向与设计需要的受力方向一致，更利于充分发挥材料的性能。土工格栅受力方向的连接可采用固定钉固定法或编接法。编接法为割取格栅上两条强

度高的肋插入格栅编接。其他土工合成材料的搭接方法按《铁路路基土工合成材料应用技术规范》的规定进行。土工合成材料系合成化工原料，受阳光照射容易老化，一般情况下暴晒间隔时间不应超过 48 h。

**5.1.2** 本条四区段为：填筑区段、平整区段、碾压区段、检验区段；八流程为：施工准备、基底处理、边坡码砌、分层填筑、摊铺平整、振动碾压、检验签证、路面整修。

**5.2.1** 因 $K_{30}$平板荷载仪检测边坡和路桥过渡段时难以操作和保证安全，为确保边坡与路堤压实质量相同，亦可采用小型和便于操作的动态变形模量测试仪对路堤压实质量进行过程控制。这种方法的应用，正处于探索和积累经验过程，根据现有的有关资料，现将秦沈线等使用的情况介绍如下：动态变形模量检测是通过采用“DBM 型动态变形模量测试仪”和“$K_{30}$平板荷载试验仪”对秦沈客运专线路基的 800 多组 $E_{vd}$与 $K_{30}$的对比试验数据统计得出的。建议在具体工程施工时，应事先对同类性质的土通过进行 $E_{vd}$与 $K_{30}$的对比试验确定 $E_{vd}$值与 $K_{30}$值相关关系后，再采用动态变形模量测试仪检测路堤压实质量。动态变形模量检测可适用于检测工作面较为狭窄的地方。其具体内容如下：

（1）动态变形模量是指土体在一定的竖向冲击力 $F_s$ 和冲击时间 $T_s$ 作用下抵抗变形能力的参数。它由下列平板压力公式计算得出。

$$E_{vd}=1.5\times r\times \sigma/S$$

$E_{vd}$——动态变形模量（MPa），计算至 0.1 MPa；

$r$——圆形刚性荷载板的半径（mm），即 $r=150$ mm；

$\sigma$——荷载板下的最大冲击动应力（MPa），它是通过在刚性基础上由最大冲击力 $F_s=7.07$ kN 且冲击作用时间 $t_s=18$ ms 时标定得到的，即 $\sigma=0.1$ MPa；

$S$——实测荷载板下沉幅值，即荷载板的沉陷值（mm）；

1.5——荷载板形状影响系数。

实测结果采用公式 $E_{vd}=22.5/S$ 计算。

（2）测试时导向杆应与荷载板保持垂直，倾斜度不大于5°，测试面尽量水平，可用中细砂补平，测试面与荷载板底面密贴。试验前应首先进行三次预冲击，消除可能产生的塑性变形的影响，使荷载板下得到精确的平整面。

（3）记录格式按下列 $E_{vd}$ 动态平板载荷试验记录编制，参见说明表 5.2.1—1。

①取三次冲击测得的 $S$ 平均值计算得到的 $E_{vd}$，作为该检测点的测试值。

②作为承载力施工质量监控及验收的凭证，必须在试验记录表格中附上动态变形模量测试仪打印出的实测结果及实测 $S$—$t$（沉陷—时间）曲线。

③根据某种条件下同类性质土的 $E_{vd}$ 与 $K_{30}$ 的相关关系，可以推算出 $K_{30}$ 值，参见说明表 5.2.1—2。

**说明表 5.2.1—1　$E_{vd}$ 动态平板载荷试验记录**

| 工程名称： | 填料类型： | 试验编号： |
|---|---|---|
| 检测部位： | 填层厚度： | 试验日期： |
| 施工单位： | 检测里程： | 环境温度： |
| 仪器型号： | 检测标高： | 含 水 率： |

| 冲击顺序 | 沉陷值 $S_i$（mm） | 平均沉陷值 $s$（mm） | 动态变形模量 $E_{vd}$（MPa） | 备　注 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

附

动态变形模量测试仪打印的实测结果及实测 $S$—$t$（沉陷—时间）曲线：

复核：　　年　月　日　　试验：　　年　月　日

**说明表 5.2.1—2　$E_{vd}$与 $K_{30}$相关关系表**

| 土　的　种　类 | 相　关　关　系 |
|---|---|
| 细 粒 土 | $K_{30}=3.45E_{vd}+0.1$ |
| 粗 粒 土 | $K_{30}=3.33E_{vd}+6.1$ |
| 碎 石 土 | $K_{30}=3.10E_{vd}+14.3$ |
| 级配碎石 | $K_{30}=3.49E_{vd}+14.4$ |

**5.5.9**　改良土强度评定因铁路工程无相应的评定标准，本条系采用《公路工程质量检验评定标准》(JTJ 071—98) 中的附录 G，考虑高速、一级公路水泥稳定土、石灰稳定土、石灰粉煤灰稳定土 7d 浸水强度标准≥0.8MPa，故保证率取 95%。

**5.6**

本节所指填石路堤，是指填料为块石类的路堤填筑施工及质量检验。

**8.1.4**　因不同的土质及不同的承载力要求，其击数标准具有差异，故本条规定击数标准应经试验确定，且强调了监理旁站，其目的也是为了确认经试验得出的击数标准。

**8.2.6**　以往的标准对基坑的回填较少规定具体的检验方法，此次改编过程中考虑应明确方法，便于操作，故规定统一采用 $N_{10}$ 轻型触探进行检验。此处应注意的是：击数标准应经实验室试验确定。

**8.3**

本节重点叙述的是挖孔桩兼顾钻孔桩。经了解，采用打入桩基础的挡墙目前我国铁路还没有，采用钻孔桩基础的挡墙也十分罕见，故本节重点叙述挖孔桩。

**8.3.9**　对于反射波法或声波透射法的选用应根据桩径的情况而定，当桩径大于 1.5m 时建议选用声波透射法检测桩身混凝土的连续性。由于受桩周土约束、激振能量、桩身材料阻尼和桩身截

面变化等因素的影响，应力波从桩顶传至桩底再从桩底反射回桩顶的过程为一能量和幅值逐渐衰减的过程。因此，采用反射波法检测的桩长应通过现场试验，依据能否识别桩底反射信号，确定是否适用反射波法进行检测。

**8.7.2** 根据结构设计的要求结合以往的经验，施工过程中施工单位往往将上墙与下墙结合部砌成了水平通缝，而这恰好是对结构受力最不利的，故本条特别规定在这个部位严禁砌成水平通缝，还应有接搓，以确保结构的整体受力性能。

**10.2.1** 本条规定是从结构的整体受力角度考虑，但由于某些时候施工条件的限制混凝土灌注会受到限制，故作此规定。但是从结构角度讲应尽可能创造条件一次整体灌注墙趾板、墙踵板、面板及肋的混凝土，这样更有利于结构的安全。

**13.1.3** 本条由于引进了 $N_{63.5}$判断地基承载力，而不同的地基土达到规定的地基承载力其击数标准不同，故本条规定击数标准须经试验确定或设计给定。

**13.4.1** 因高分子材料制造的拉筋材料，暴露于日光下极易老化，故要求施工时应快速填埋筋带，确保施工质量。

**14.3.4** 本条混凝土喷层厚度的判别标准引自《锚杆喷射混凝土支护技术规范》(GBJ 86—85)。

**15.3.6** 根据铁道部的要求，对于诸如抗滑桩这样的重要结构“要有可靠的判断桩身混凝土质量的方法”的要求，本条特对检验桩身混凝土的连续与完整性规定两种检验方法。反射波法或声波透射法的选择与使用，请参阅本标准第 8.3.9 条条文说明。

**17**

预应力锚索是路基支挡结构新技术，在我国工程实例还不十分丰富。本标准中有关预应力锚索张拉规定，系根据《铁路桥涵工程施工质量验收标准》中有关条文拟订。因岩土工程受压后变形较大，其超张拉值规定比预应力桥梁要大。根据《铁路路基支挡结构设计规范》，当锚索自由段为土层时，其超张拉值宜为

15%～25%；当其自由段为岩层时，宜为10%～15%。

在预应力张拉时，其张拉力质量标准为：以应力控制为主，伸长量作为校核。即所谓“双控标准”。关于预应力钢筋（钢绞线）在张拉时的伸长值，由于其弹性模量 $E_g$ 有一定波动（详见桥涵设计规范），且管道摩阻力也因管壁材料、粗糙程度及管道几何形状不同而有所差别，因此理论计算伸长值与实际张拉伸长值有一定误差。此项误差，根据最新出版的铁路、公路、建筑方面规范及有关资料，均已和国际接轨，即采用了国际预应力协会主编的《钢筋混凝土和预应力混凝土施工指南》所规定的标准：实际伸长值与理论计算伸长值比较，其误差控制在±6%范围内。若超过此范围，应停止张拉，查明原因并及时处理。本标准亦照此。

**17.2.6** 对锚具的力学性能指标的检验应送有检测资质的检测机构进行。

**17.4.2** 由于设计单位对张拉时锚固段砂浆的要求可能是达到设计强度的70%，也可能是达到设计强度的100%，故本条规定为“应达到设计规定的强度”。

**18.2～18.5**

该三节检验批中的“特殊地区”，是指特殊岩（土）或高边坡地段。

**18.3.3** 本条的防护布置方式有骨架护坡、混凝土预制块（板）护坡、混凝土或浆砌石护墙（护坡）等，应根据设计要求进行。

**19**

路基范围内的地表水和地下水的防排系统，是保护路基的重要工程。因此，本标准要求其自身的设置应稳实可靠，按设计配套齐全，除具有足够的流水断面畅通排水、不得危及各部安全外，并能与周围环境的区域性排水设施网络组成一体。尤其地下防排水系统要满足设计的永久性要求，不污染、不影响本地区的

安全、卫生条件。

**19.8**

本标准中对改河工程的检验规定，仅适用于铁路路基设计范围中的改移河道。