

1 概述

高速铁路(客运专线)无砟轨道铺设条件评估的重点应是线下工程的沉降变形,评估应综合考虑沿线路方向各种结构物间的沉降变形关系,以标段为单位实施。

无砟轨道铺设条件的评估数据必须采用先进、成熟、科学的检测手段取得,且必须真实可靠,全面反映工程实际状况。

沉降变形观测、评估过程是确定铺设无砟轨道的关键时间节点和关键工序的主要依据之一,必需加强“零观测”(即初始值)的过程控制。无砟轨道客运专线运行的高平顺性、高舒适性对工后沉降要求非常严格;要求工后沉降不应大于 15mm,路桥、路隧结构物过渡段的不均匀沉降差不大于 5mm,纵向变形折角不大于 1‰,且必须经分析评估满足要求方可铺设无砟轨道,铺设后继续观测 1~3 年。

铁道部十分重视,要求“建设、设计、咨询、施工、管理”各方要统一思想,建立“零”沉降的理念,以确保工后沉降满足要求。

沉降变形观测与评估工作依据如下:

1. 《客运专线铁路无砟轨道铺设条件评估技术指南》(铁建设[2006]158号);
2. 《高速铁路设计规范(试行)》TB10621-2009;
3. 《高速铁路工程测量规范》TB10601-2009;
4. 《国家一、二等水准测量规范》(GB12897—2006);
5. 《铁路客运专线竣工验收暂行办法》(铁建设[2007]183号);
6. 《客运专线无砟轨道铁路施工技术指南》(TZ216-2007);
7. 《工程测量规范》(GB50026-2008);

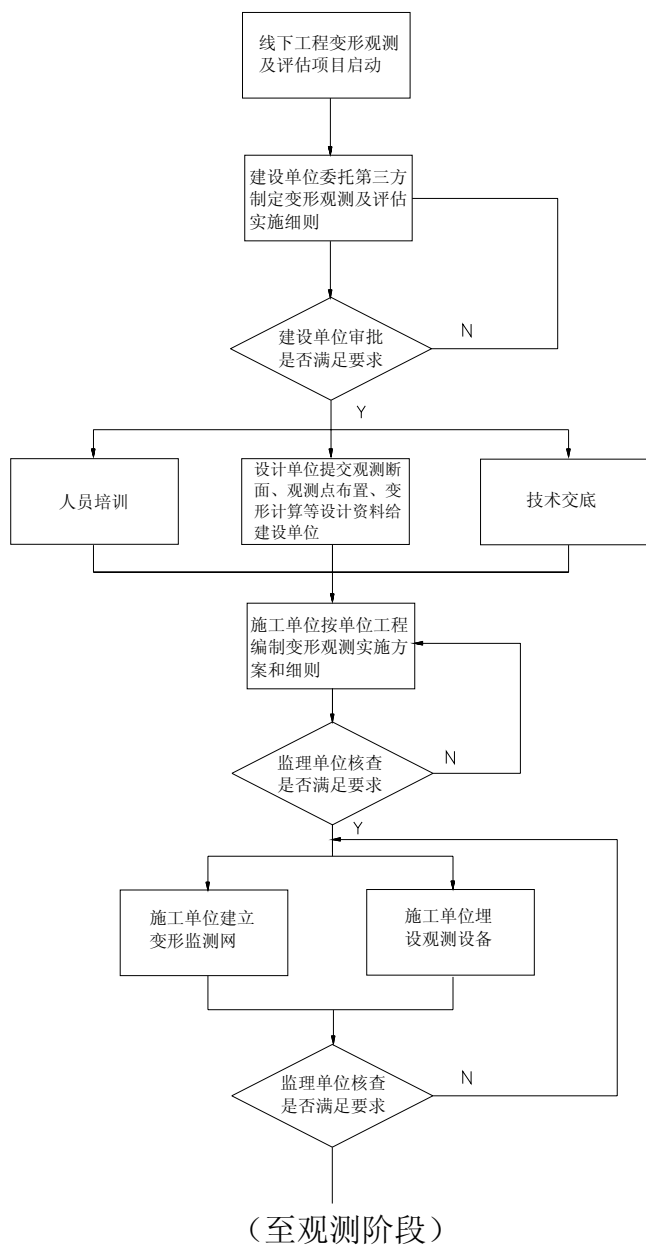
8. 《全球定位系统（GPS）铁路测量规程》（TB10054－97）；
9. 《建筑沉降变形测量规程》（JGJ/T8-2007）；
10. 云桂高速铁路工程设计文件；
11. 铁道部有关规定。

2 线下工程沉降变形观测及评估流程

线下工程沉降变形观测及评估工作分为准备阶段、观测阶段与评估阶段。

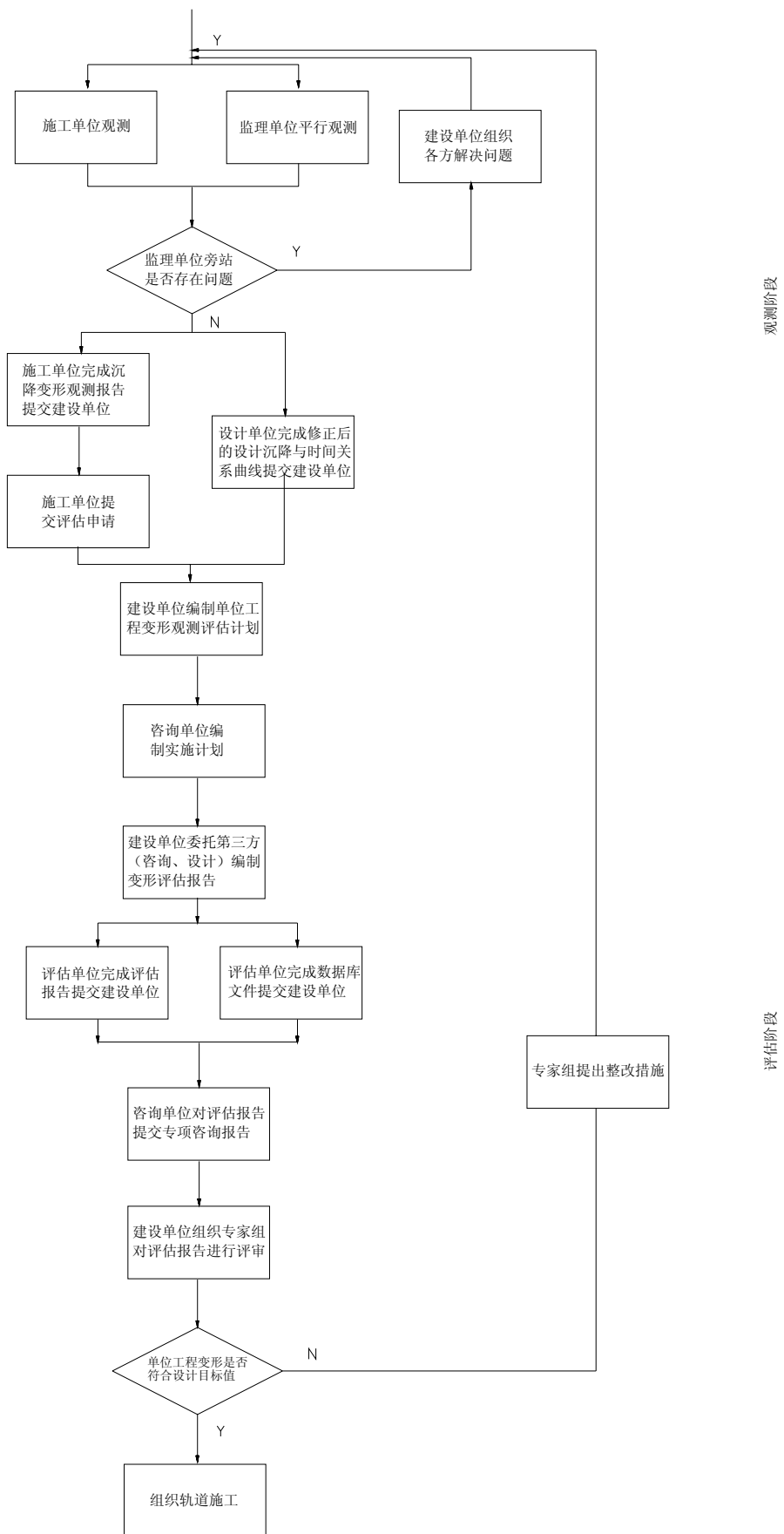


其流程图如下。

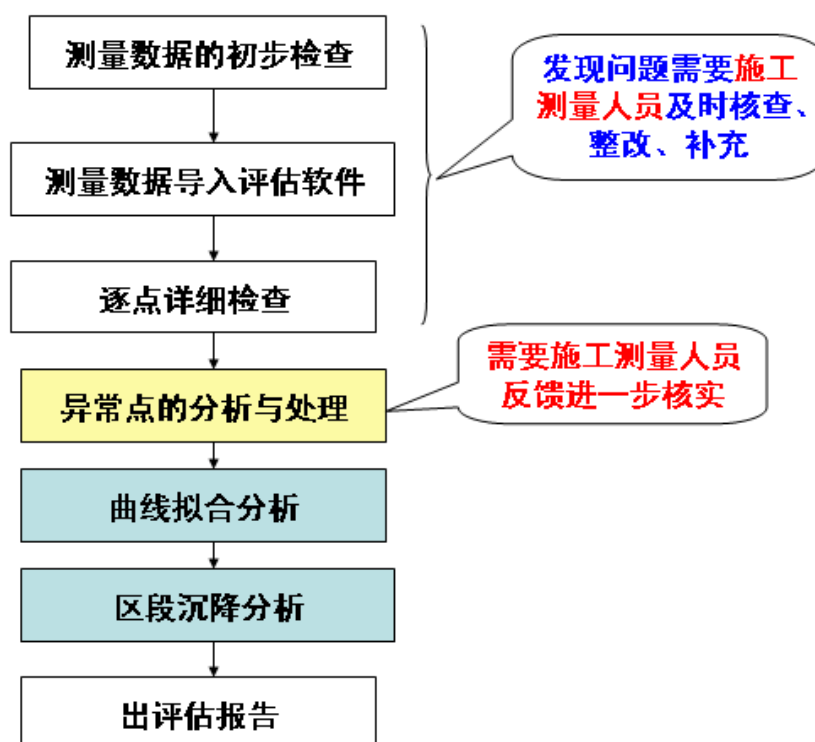


准备阶段

(准备阶段)



评估工作阶段总体流程如下：



线下工程沉降变形观测及评估工作中资料传递程序如下：

1、准备阶段

(1) 设计单位提交观测断面位置、观测点布置、沉降变形计算等设计资料提交建设单位；

(2) 建设单位将设计资料转给施工单位，施工单位按照设计要求布设测点。

2、观测阶段

(1) 施工单位将观测结果经监理单位审核后，实时提交给设计单位，设计单位实时对预测的设计沉降进行修正并将修正结果反馈给监理单位、施工单位；

(2) 监理单位将平行观测结果交给施工单位汇总；

(3) 施工单位按照要求格式汇编完成《沉降变形观测报告》，随评估申请一起将电子文档和纸介质文件提交建设单位；

(4) 设计单位将不同阶段的设计沉降与时间的关系曲线按要求格式将电子文档和纸介质文件提交给建设单位。

3、评估阶段

(1) 建设单位将施工单位的观测资料和设计单位的设计资料、修正的设计预测沉降资料等交给评估单位，其中施工单位需要提交给评估单位的资料包括如下内容：

- ①各区段施工与评估计划表
- ②施工组织设计/方案报审表
- ③评估申请报告
- ④线下工程沉降变形观测工作报告
- ⑤工作报告附件，包括：

附件 1：区段观测平面网布置示意图

附件 2：观测断面与观测点工程属性表

附件 3：路基、桥梁承台及墩（台）身、涵洞、隧道、过渡段观测记录表

附件 4：电子水准仪观测手簿

附件 5：测点的时间荷载沉降曲线表（与观测记录表同一文档）

附件 6：特殊情况报告

附件 7：上述文档和数据的电子文件

(2) 评估单位完成《线下工程沉降变形评估报告》提交建设单

位；

(3) 评估单位将全线的观测资料形成数据库，提交建设单位；

(4) 建设单位将资料交给咨询单位，咨询单位及时完成专项《咨询报告》并提交建设单位；

(5) 建设单位组织专家评审后提出《无碴轨道铺设条件评估报告》。

3 组织管理

一、职责分工

高速铁路线下工程沉降变形观测及其评估工作，是一项系统工程，需要参建各方各负其责、密切配合，确保观测数据及评估结果的真实、可靠。

（一）建设单位

建设单位负责沉降变形观测及其评估工作的领导和协调，并对过程进行监督检查。

1. 总指挥部负责全线线下工程的沉降变形观测及其评估工作的领导和协调工作，对沉降变形观测及其评估过程进行监督检查。

2. 各指挥部负责各自管段内线下工程的沉降变形观测及其评估的组织工作，对沉降变形观测及其评估过程进行监督检查。

3. 必要时组织专家对评估报告进行评审。

（二）施工单位

施工单位是沉降变形观测的实施责任主体，必须严格按有关规范、设计文件及总指要求做好各项工程施工过程的沉降变形观测，对观测数据的真实性负责。

1. 负责沉降变形监测网的建立及其保护工作。

2. 负责各种监测设备、仪器、管线的购置与埋设，及其观测设施的保护工作。

3. 配置专业人员，按规定监测项目和频率进行全过程监测和记录，

并按规定格式和内容提交观测数据,确保其真实性、可靠性和全面性。

4. 负责观测数据库的数据录入工作。
5. 参与沉降变形观测及评估方案的制定工作。
6. 参与和配合建设单位或评估单位组织的沉降变形观测评估工作。

(三) 监理单位

监理单位对沉降变形观测过程进行全部监理,并派专业人员进行平行观测,对监理工作和平行观测数据的真实性负责。

1. 对施工单位沉降变形监测网的建立及其保护、各种监测设备、仪器、管线的购置与埋设进行全面核查,确保观测准备工作符合规范和设计要求。

2. 派专业人员对施工单位的沉降变形观测全过程进行旁站和平行观测,并将路基和过渡段作为监测的重点。其中:

- (1) 平行观测数量要求:一般地段为施工单位总测数的 10%,地质复杂、沉降变化大以及过渡段为施工单位总测数的 20%。

- (2) 平行观测方法要求:由专业监理人员采用与施工单位观测人员“换手复测”的方式同步进行。

- (3) 做好旁站记录并对观测记录进行签认。

3. 参与沉降变形观测及评估方案的制定工作。
4. 参与和配合建设单位或评估单位组织的沉降变形观测评估工作。

(四) 设计单位

设计单位对沉降变形观测有关设计资料的准确性负责，并对沉降变形观测过程做好配合。

1. 提交线下工程沉降变形观测断面、观测点布置、沉降变形计算报告等设计资料。

2. 对沉降变形观测设计要求进行技术交底。

3. 根据沉降变形观测结果，对设计预测沉降进行实时修正，并将设计预测的结果提交指挥部。

4. 参与沉降变形观测及评估实施方案的制定工作。

5. 参与施工单位沉降变形观测实施细则的指导工作。

6. 参与和配合建设单位或评估单位组织的沉降变形观测评估工作，对观测结果是否符合设计目标和要求提出意见。

（五）咨询单位

1. 参与沉降变形观测及评估实施方案的制定工作；

2. 对沉降变形观测过程进行咨询和指导。

（六）评估单位

1. 编制分析、评估计算机软件；

2. 建立线下工程沉降变形观测和评估数据库，并负责对施工单位数据库录入工作的培训与指导；

3. 对线下工程各阶段沉降变形观测及时进行分析、预测、评估，并提交评估报告。

二、工作程序

（一）施工单位

1. 根据本实施方案，按单位（单项）工程分别编制沉降变形观测实施细则，报监理单位批准后实施。

2. 经监理按附表 1 核查同意后，根据批准的沉降变形观测实施细则，按照设计文件要求，选派专业队伍和人员进行设备布设和观测。

3. 严格按沉降变形观测实施细则，以及有关规定进行观测和记录，确保记录数据真实、可靠。每次的观测记录必须经监理专业人员进行签认。

4. 每个单位（单项）工程沉降变形观测完成后，7 天内提交评估申请（附沉降变形观测报告），经监理签认后，报指挥部及设计单位，由指挥部通知评估单位进行评估。

（二）监理单位

1. 按附表 1 要求，核查施工单位沉降变形观测准备工作。

2. 派专业人员对施工单位的沉降变形观测进行旁站和平行观测，并将路基和过渡段作为监测的重点。其中：

（1）平行观测数量要求：一般地段为施工单位总测数的 10%，地质复杂、沉降变化大以及过渡段为施工单位总测数的 20%。

（2）平行观测方法要求：由专业监理人员采用与施工单位观测人员“换手复测”的方式同步进行。

（3）做好旁站记录，并对每次的观测记录进行签认。

（4）观测过程中，如有问题，组织有关单位共同研究处理。

3. 每个单位（单项）工程沉降变形观测完成后，督促施工单位

在 7 天内提交观测报告，并进行审核签认，报指挥部通知评估单位组织进行评估。

（三）设计单位

1. 单位（单项）工程开工前 14 天，应提交线下工程沉降变形观测断面、观测点布置、沉降变形计算报告（路基、桥梁专业）等设计资料；开工前 7 天，按照沉降变形观测设计要求，对施工和监理单位进行技术交底。

2. 观测过程中，现场配合人员要经常深入现场，发现问题及时纠正，对有关记录进行签认。根据变形观测结果，对设计预测沉降进行实时修正，并将修正后的结果提交指挥部。

3. 收到沉降变形观测报告后，组织专业人员进行分析研究，对观测结果是否符合设计目标和要求提出具体意见，在评估之前报指挥部。

（四）咨询单位

对沉降变形观测和评估进行咨询。

（五）评估单位

1. 熟悉和了解全线工程沉降变形观测的特点，提出评估方案报总指挥部审批后实施。

2. 根据指挥部提供的单位（单项）工程沉降变形观测评估计划，编制评估实施计划，报指挥部审批。

3. 每项工程沉降变形观测评估后 7 天内，向指挥部提交正式评估报告，明确沉降变形观测结果是否符合设计目标值和要求，是否可

以进行轨道施工，提出相关意见和建议。

（六）建设单位

1. 各指挥部

（1）督促各单位按各自职责和分工做好工程沉降变形观测和评估工作，协调有关问题，如有重要问题要及时向总指报告。

（2）收到施工单位评估申请后，及时通知评估单位进行评估，并报总指备案。

（3）审批评估单位的评估计划。

2. 总指挥部

（1）督促各单位按各自职责和分工做好工程沉降变形观测和评估工作，协调解决有关重要问题。

（2）审批评估单位的评估方案。

4 沉降变形观测及评估工作内容

云桂高速铁路线下工程沉降变形观测工作以桥梁、路基、隧道等建（构）筑物的垂直位移观测为主，水平位移监测根据桥梁、路基、隧道工点具体要求确定。

除了施工单位进行正常观测作业以外，监理单位也要进行沉降变形监测平行检测工作。根据《客运专线铁路无砟轨道铺设条件评估技术指南》，在施工单位线下工程沉降变形监测工作的基础上，还要委托咨询单位或专业队伍全过程对沉降变形进行平行观测，可取云桂高速铁路中不良地质段及受气候影响较大的路段为重点。平行观测的数量，一般地段应不少于其沉降变形监测工作总量10%，对于地质复杂、沉降变化大以及过渡段等区段，平行观测的数量不应少于20%，以确保线下工程沉降变形监测工作质量满足无砟轨道评估技术要求。

4.1 路基工程

（一）沉降观测内容

- 1）路基面的沉降变形观测
- 2）路基基底沉降观测
- 3）路基稳定性观测
- 4）地基土深层沉降监测（在必要时进行）

（二）沉降观测频次

路基沉降观测频次表

观测阶段	观测频次	
填筑或堆载	一般	1次/天
	每天填筑量超过3层时	1次/每填筑3层
	沉降量突变	2~3次/天
	两次填筑间隔时间较长	1次/3天
堆载预压或路基施工完毕	第1个月	1次/周
	第2~3个月	1次/2周
	3个月以后	1次/月
无砟轨道铺设后	第1个月	1次/2周
	第2~3个月	1次/月
	3个月以后	1次/3月

注：1、架桥机（运梁车）通过时观测要求：每1次/3天，连续3次；以后1次/1周，连续3次；以后1次/2周。

实际工作进行时，观测时间的间隔还要看地基的沉降值和沉降速率。当两次连续观测的沉降差值大于**4mm**时应加密观测频次；当出现沉降突变、地下水变化及降雨等外部环境变化时应增加观测频次。观测应持续到工程验收交由运营管理部门继续观测。

（二）观测资料整理

1）应采用统一的路基沉降观测记录表格，做好观测数据的记录与整理，观测资料应齐全、详细、规范，符合设计要求。所有测试数据必须真实准确，不得造假；记录必须清晰，不得涂改；测试、记录人员必须签名。

2）所测数据必须当天及时按照沉降评估单位规定的格式输入电脑，并进行分析，整理，核对无误后在计算机内保存。

3) 按照提交资料要求及时对测试数据进行整理、分析、汇总，及时绘制路基面、填料及路基各项观测的荷载-时间-沉降过程曲线。并按有关规定整理成册，以书面及 Excel 电子表格两种形式同时报送有关单位进行沉降分析、评估。

(三) 路基工程沉降评估

无砟轨道铺设条件的评估结果基于真实、可靠的观测数据，线下工程施工前，对观测人员进行技术指导和培训，统一全线沉降变形观测数据的统计整理形式，观测资料经监理单位确认后提交给建设单位和沉降评估单位。建设单位及时组织进行评估，并将阶段评估成果提交相关勘察设计、施工、监理等单位。评估工作完成后，提交《无砟轨道铺设评估报告》，并负责判定线下基础的沉降变形能否满足无砟轨道铺设条件。

(1) 路基沉降评估所需资料要求

1) 路基沉降观测资料。测量单位要按照观测时间要求，及时进行沉降观测。观测数据按照统一格式填写，所有测试数据必须真实准确，不得造假；记录必须清晰，不得涂改；测试、记录人员必须签名，及时将采集的数据进行整理，以书面及 Excel 电子表格两种形式同时报送有关单位。

2) 施工过程、施工核查以及填料、级配、地基和压实检验情况等施工资料，路基施工各节点工期，包括路基填筑进度、堆载预压土、卸载预压土、基床表层施工、轨道板底座施工、铺板时间、轨道板精调时间以及铺轨时间。

3) 施工质量控制过程和抽检情况等监理资料。

(2) 沉降评估报告大纲

1) 概述

2) 评估分析依据及方法

3) 观测数据整理

4) 沉降预测分析(曲线回归相关系数、沉降预测的可靠性验证、已发生沉降大于预测总沉降的 75%验证、预测工后沉降分析、沿线路纵向沉降预测情况分析)

5) 沉降预测结论

6) 需要说明的其它问题

7) 路基沉降预测附件

4.2 桥涵工程

(一) 沉降观测内容

(1) 承台沉降观测

(2) 桥墩(台)沉降观测

(3) 梁体徐变观测

(4) 涵洞沉降观测

对于梁体的变形观测,每孔梁支点之间的梁体变形应以两支点的连线为基准线进行观测计算,由于下部结构沉降变形的影响,该基准线的位置会发生变化,梁体观测点至该基准线的垂直距离利用几何方法计算取得,垂直距离差值就是梁体变形量。

（二）观测频次

1. 梁体徐变变形观测

自梁体预应力张拉开始至无砟轨道铺设前,应系统观测梁体的竖向变形。预应力张拉前为变形起始点,变形观测的阶段及频次要满足下表要求。

梁体徐变观测频次

梁体测量间隔表	
观测阶段	观测周期
预应力张拉期间	张拉前、后各 1 次
桥梁附属设施安装	安装前、后各 1 次
预应力张拉完成 ~ 无砟轨道铺设前	张拉完成后第 1 天
	张拉完成后第 3 天
	张拉完成后第 5 天
	张拉完成后 1 ~ 3 月, 每 7 天为一测量周期
无砟轨道铺设期间	每天 1 次
无砟轨道铺设完成后	第 0 ~ 3 个月, 每 1 个月为一测量周期
	第 4 ~ 24 个月, 每 3 个月为一测量周期

2. 墩台沉降观测

每个墩台从承台施工后,就要开始进行沉降首次观测,以后根据下表中要求的时间间隔进行观测。

墩台沉降观测频次

观测阶段		观测频次		备注
		观测期限	观测周期	
墩台基础施工完成		/	/	设置观测点, 进行首次观测
墩台混凝土施工		全程	荷载变化前后各1次或1次/周	承台回填时, 临时观测点取消
预制梁桥	架梁前	全程	1次/周	架梁后除荷载变化观测外, 每15天应有一组观测。
	预制梁架设	全程	前后各1次	
	附属设施施工	全程	荷载变化前后各1次或1次/周	
桥位施工桥梁	制梁前	全程	前后各1次	
	上部结构施工中	全程	荷载变化前后各1次或1次/周	
	附属设施施工	全程	荷载变化前后各1次或1次/周	
架桥机(运梁车)通过		全程	前后各1次	至少进行2次通过前后的观测
桥梁主体工程完工~无碴轨道铺设前		≥6个月	1次/周	岩石地基的桥梁, 一般不宜少于2个月
无碴轨道铺设期间		全程	1次/天	
无碴轨道铺设完成后	24个月	0~3个月	1次/月	工后沉降长期观测
		4~12个月	1次/3个月	
		13~24个月	1次/6个月	

注: 观测墩台沉降时, 应同时记录结构荷载状态、环境温度及天气日照情况。

3. 涵洞沉降观测

涵洞施工完成后, 应系统观测涵洞的沉降。各阶段观测频次要满足下表要求。

观测阶段		观测频次		备注
		观测期限	观测周期	
涵洞基础施工完成		/	/	设置观测点
涵洞主体施工完成		全程	荷载变化前后各1次或1次/周	测试点移至边墙两侧
洞顶填土施工		全程	荷载变化前后各1次或1次/周	
架桥机(运梁车)通过		全程	前后	至少进行2次通过前后的观测
涵洞完工~无碴轨道铺设前		≥6个月	1次/周	岩石地基的桥梁, 一般不宜少于2个月
无碴轨道铺设期间		全程	1次/天	
无碴轨道铺设完成后	24个月	0~3个月	1次/月	工后沉降长期观测
		4~12个月	1次/3个月	
		13~24个月	1次/6个月	

注: 观测承台沉降时, 应同时记录结构荷载状态、环境温度及天气日照情况。

涵洞顶填土沉降的观测应与路基沉降观测同步进行。

(三) 观测资料整理

1. 桥梁梁体和墩台

桥涵基础沉降和梁体徐变变形的观测精度为 $\pm 1\text{mm}$ ，读数取位至 0.1mm 。

测量单位要按照观测时间要求，及时进行沉降观测。观测数据按照统一格式填写，所有测试数据必须真实准确，不得造假；记录必须清晰，不得涂改；测试、记录人员必须签名，及时将采集的数据进行整理，填写统一表格。以书面及 Excel 电子表格两种形式同时报送有关单位。

观测数据按照统一格式填写，每月将采集的数据进行整理。

观测数据要求结合施工过程，详细记录各个施工节点前后的观测数据。如架梁时间、轨道板底座施工、铺板时间、轨道板精调时间以及铺轨时间。

观测数据要进行抽检，并由监理单位对观测资料进行确认。

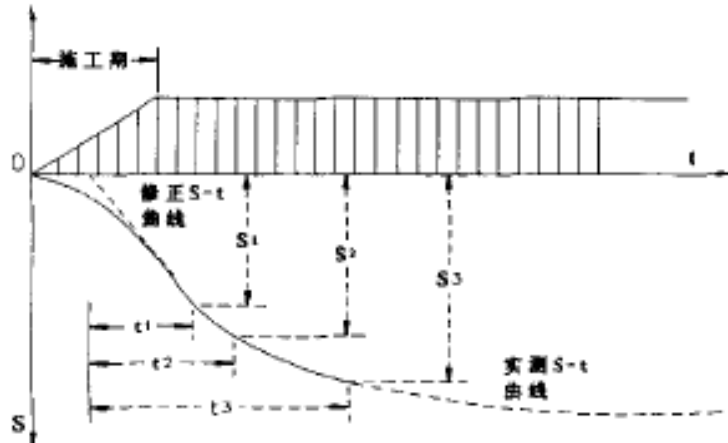
2. 框构、旅客地道及涵洞

框构、涵洞的观测数据要求与桥墩台要求一致。参照桥墩台数据要求。

（四）沉降评估

（1）需要的基本资料

根据观测资料，及时绘制每个观测标志点的荷载——时间——沉降曲线。



分析评估前应收集下列资料：

桥涵沉降及沉降变形观测资料。

桥涵地段线路纵断面图、工程地质纵横断面图、桥涵设计图纸和说明书、沉降计算报告等相关设计资料。

施工过程、施工核查、施工记录和原材料检验情况等施工资料。

施工质量控制过程和抽检情况等监理资料。

（2）评估分析工作阶段

对于单一墩台的观测数据分以下四个阶段进行归纳、分析：架梁之前、架梁后至铺设二期恒载前、铺设二期恒载后至钢轨锁定前、钢轨锁定以后。

对于预制梁桥，基础沉降应按桥墩台混凝土施工后、架梁前及架梁后三个阶段进行评估分析；对于原位施工的桥梁及涵洞，基础沉降应根据实际施工状态及荷载变化情况，划分为基础施工完成～桥墩完成、架梁前后、架梁后至铺设钢轨之前、铺设钢轨至钢轨锁定之前、钢轨锁定之后至正式运营之前、正式运营之后等多个阶段进行评估分析。

对于一座桥不仅要控制每个墩台的沉降，同时也要控制相邻桥墩

的不均匀沉降，从而得出全桥的整体分析。

(3) 评估主要控制指标

1) 桥涵沉降预测采用曲线回归法，根据桥涵实际荷载情况及观测数据，应作回归分析及预测，综合确定沉降变形的趋势，曲线回归的相关系数不应低于0.92。

2) 沉降预测的可靠性应经过验证，间隔不少于3个月的两次预测最终沉降的差值不应大于8mm。

3) 桥梁主体结构完工至无砟轨道铺设前，沉降预测的时间应满足下列条件：

$$S(t)/S(t=\infty) \geq 75\%$$

式中：

$S(t)$ ：预测时的沉降观测值；

$S(t=\infty)$ ：预测的最终沉降值。

4) 设计预测的总沉降量与通过实测资料预测的总沉降量之差不宜大于10mm。

5) 梁体

参照《高速铁路沉降评估指南》中对预应力混凝土桥梁上部结构变形的规定：“终张拉完成时，梁体跨中弹性变形不宜大于设计值的1.05倍；扣除各项弹性变形、终张拉60d后， $L \leq 50\text{m}$ 梁体跨中徐变上拱度实测值不应大于7mm； $L > 50\text{m}$ 梁体跨中徐变变形实测值不应大于 $L/7000$ 或14mm；不能满足上述要求时，应根据梁体变形的实测结果，确定梁体的实际弹性变形及徐变系数，并估算无砟轨道的

铺设时间。”

（五）其他内容

1. 观测仪标保护

观测期间应对观测点采取有效的保护措施，防止施工机械的碰撞、人为因素的破坏等，观测标位置应做醒目标志等措施以保证观测仪标的长期功能及安全要求。

2. 沉降观测应按照规定时间和频次要求严格执行，并定期复测避免沉降异常。

3. 观测数据中应将各加载阶段标识清楚，避免数据分析时造成误判，如桥墩完成、架梁、桥面恒载施工等。

4. 应加强对观测标的定期检查并严格落实，如出现观测标被敲击、挖撬、丢失等情况时应及时恢复并进行复测。

5. 无砟轨道铺设前可根据具体情况如各段落铺设轨道的间隔时间相差较大或沉降非常敏感地段等适当增加观测频次，为无砟轨道铺设条件的评估提供数据支持。

6. 岩石地基等良好地基的桥涵，设计和观测沉降量小于 5mm 时，可考虑不再进行预测、评估。

4.3 隧道工程

（一）沉降观测的内容

隧道工程沉降观测是指隧道内线路基础的沉降观测，即隧道的仰拱部分。其它如洞顶地表沉降、拱顶下沉、断面收敛沉降变形等不列入本沉降观测的内容。

（二）沉降观测频度

1. 沉降观测的开始时间是在仰拱施工结束后立即进行，至隧道沉降稳定，进行定期观测并详细记录观测资料、绘制沉降时程曲线。

2. 沉降变形观测一般不少于 3 个月。当观测数据不足或工后沉降评估不能满足设计要求时，应适当延长观测期。沉降观测时间分为三个阶段：

（1）第一阶段是仰拱施工结束到沉降稳定。

（2）第二阶段为无砟轨道铺设期间。

（3）第三阶段为无砟轨道铺设后 3 个月。

3. 沉降观测频率根据阶段不同而确定，可根据两次观测的沉降量调整沉降观测的频度，但两次的观测沉降量差值不宜大于 1mm。具体见下表：

隧道基础沉降观测频次表

观测阶段	观测频次			备 注
	观测期限		观测周期	
仰拱施工完成至无砟轨道铺设前	3 个月		1 次/周	
无砟轨道铺设期间	全 程		1 次/天	
无砟轨道铺设完成后	3 个月	0~1 个月	1 次/周	
		1~3 个月	1 次/2 周	

（三）沉降评估

1. 观测资料整理

（1）采用统一的沉降观测记录表做好观测数据的记录与整理。

（2）根据观测资料，及时绘制每个观测标志点的时间——沉降曲线。

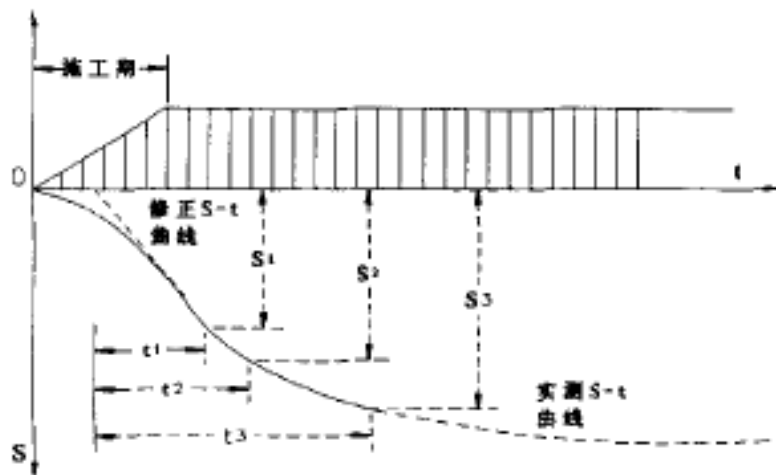


图 4.5 沉降与时间关系曲线

2. 分析评估前应收集下列资料

(1) 隧道基础沉降观测资料。

(2) 隧道地段的线路设计纵断面图、工程地质纵横断面图、地质勘查报告、设计图纸和说明书等相关设计资料。

(3) 隧道开挖地质描述及开挖围岩分级记录、IV ~ VI级围岩地段基底承载力检测情况、施工监控量测资料、仰拱施工分项工程验收记录等施工资料。

(4) 施工质量控制过程和抽检情况等监理资料。

3. 评估分析方法与评估标准

(1) 隧道内无砟轨道铺设条件的评估应根据有关设计、施工和监理的资料及交接检验和复检的结果进行综合分析。

(2) 隧道基础的沉降预测评估方法参照路基执行。

(3) 地质条件较好、沉降趋于稳定且设计及实测沉降总量差不大于 5mm 时，可判定沉降满足无砟轨道铺设条件。

(4) 路隧交界处的差异沉降不应大于 5mm，沉降造成的路基与

隧道的折角不应大于 $1/1000$ 。

(5) 预测的隧道基础工后沉降值不应大于 15mm。

4.4 过渡段工程

(一) 沉降观测内容

- 1) 路桥过渡段的沉降变形观测
- 2) 路涵过渡段的沉降变形观测
- 3) 路隧过渡段的沉降变形观测

(二) 观测频次

观测精度、频次及资料整理要求同路基。

(三) 沉降评估

1. 沉降评估所需资料

- (1) 过渡段不同结构物的基础沉降观测资料。
- (2) 过渡段区域的工程地质纵横断面图、设计图纸和说明书等相关设计资料。
- (3) 施工过程、施工核查以及填料、级配、地基和压实检验情况等施工资料。

(4) 施工质量控制过程和抽检情况等监理资料。

2. 沉降评估方法及判定标准

过渡段沉降的预测评估方法参照路基执行。

过渡段不同结构物间的预测差异沉降不应大于 5 mm。预测沉降引起沿线路方向的折角不应大于 $1/1000$ 。

4.5 综合评估

在对路基、桥梁、涵洞、隧道和过渡段等不同结构物的基础沉降变形预测评估完成后，应绘制区段或全线的沉降预测沉降变形曲线，确认其满足铺设无砟轨道的要求。

上述路基、桥梁、涵洞、隧道和过渡段等结构物的线下沉降变形观测及评估均是指线下结构本体的沉降变形，不包括区域性沉降的影响。对于存在区域性地面沉降问题的地段，需要注意区域沉降对基准点的影响，要专门进行基准点修正。

第二篇

高速铁路（客运专线）线下工程沉降观测断面及测点布设原则与埋设标准与修正方法