

- 7.5.5.3 挡土板钢筋制作与安装、模板支撑、混凝土浇筑与养护等应满足钢筋混凝土施工技术规范要求。并按设计要求设置排水孔及反滤层。
- 7.5.5.4 挡土板钢筋与桩的连接应符合设计要求，保证挡土板与桩可靠连接。
- 7.5.5.5 挡土板强度达到设计要求后进行板前板后土体回填，回填土应分层夯实，选料及其密实度均应满足设计要求。

7.5.6 实测项目

混凝土灌注抗滑桩实测项目详见表14。

7.5.7 外观质量评定

桩顶、桩身外露面应平顺、美观，不应有明显缺陷。

表14 混凝土灌注抗滑桩实测项目表

序号	实 测 项 目		规定值或允许偏差	实测方法和频率
1	桩位，mm		±100	用经纬仪测，全部
2	桩的方位角		±5°	用经纬仪测，全部
3	桩的横断面尺寸，mm		不小于设计尺寸	地面用尺量，中、下部查灌注前记录，全部
4	桩身倾斜 度，%	挖孔桩	<0.5	用吊线量，查灌注前记录，全部
		钻孔桩	<1.0	
5	桩底高程，mm		±50	实测，查灌注前记录，全部
6	桩顶高程，mm		±50	用水准仪测，全部

7.6 拦挡坝

7.6.1 一般要求

- 7.6.1.1 根据平面图上的控制坐标及剖面图的设计线等进行放线定位，并核实验线。
- 7.6.1.2 施工前应做好临时排水，避免水流沿斜面排泄，基础施工完后应及时回填，并预设不小于 5% 的向外流水坡，以免积水软化地基。
- 7.6.1.3 坑槽开挖揭露地层如与设计存在差异，应及时通知设计、监理及业主代表进行坑槽现场查验并处理。
- 7.6.1.4 遇有坑槽积聚地下水时，应采用降水措施，确保基础工程质量和结构整体安全。
- 7.6.1.5 拦挡坝坝基要求分段跳槽开挖，每段长度不宜大于 10m，并及时砌筑，严禁大拉槽开挖后长期暴露。开挖必须严格按照从两侧到中间的顺序逐段施工，减少扰动的影响。
- 7.6.1.6 浆砌石体砌筑，应先铺砂浆后砌筑，砌筑要求平整、稳定、密实、错缝。
- 7.6.1.7 溢流坝面的头部曲线及反弧段，宜用异形石及高标号砂浆砌筑。
- 7.6.1.8 拱坝、连拱坝的内外弧面石，可采用粗面石，调整竖缝宽度砌成弧形。
- 7.6.1.9 坝身强度达到 70%时进行坝后回填，并逐层填筑，逐层夯实。

7.6.2 实测项目

拦挡坝实测项目参照挡墙。

7.6.3 外观质量评定

拦挡坝外观质量评定参照挡墙。

7.7 柔性防护网

7.7.1 一般要求

7.7.1.1 选购符合设计和国家相关标准要求的产品，选择具有资质的产品生产和供应企业。

7.7.1.2 编网、支撑绳及拉锚系统所用钢丝绳应符合 GB/T 8918 的规定，其钢丝强度不应低于 1770MPa，热镀锌等级不低于 AB 级。

7.7.1.3 钢丝格栅编织用钢丝应符合 YB/T 5294 的规定，热镀锌等级不低于 AB 级。其中高强度钢丝格栅可采用质量不低于 150g/m² 的镀锌铝合金镀层处理。环形网用钢丝应符合 YB/T 5294 的规定，其钢丝强度不应低于 1770MPa，热镀锌等级不低于 AB 级或采用质量不低于的镀锌铝合金镀层处理。

7.7.1.4 钢柱构件钢材应符合 GB/T 700 的规定，并进行防腐处理。

7.7.1.5 热轧工字钢应符合 GB/T 700 和 GB/T 706 的规定，并进行防腐处理。

7.7.2 主动防护网

主动防护网施工应符合下列要求：

- a) 编网用两根钢丝绳交叉联结点处的固定件采用钢质卡扣，其厚度不小于 2mm，并经电镀锌处理，镀锌层厚度不小于 8 μm；
- b) 编网用铝质接头套管长度不小于 50mm，外径不大于 30mm，壁厚不小于 3mm，其连接能力不低于所连接钢丝绳的最小破断拉力；
- c) 交叉结点处均使用卡扣固定，接头处用铝质接头套管闭合压接，不应出现遗漏。卡扣和套管表面不应有破裂和明显损伤；
- d) 钢丝绳交叉结点处的抗错动拉力不应小于 5kN，错动后残余抗破断拉力不应小于原最小抗破断拉力的 90%。钢丝绳交叉结点处的抗脱落拉力不应小于 10kN；
- e) 高强度钢丝格栅端头应至少扭结 1 次，扭结处不应有裂纹；
- f) 钢丝绳锚杆应为直径不小于 16mm 的单根钢丝绳弯折后用绳卡或铝合金紧固套管固定而成，并在固定后的环套内嵌套鸡心环；
- g) 拉锚绳应在一端用相应规格的绳卡或铝合金紧固套管固定并制作挂环；
- h) 主动网支撑绳和缝合绳不应预先切断，须根据总长度现场配置；
- i) 与锚垫板配套的钢筋锚杆采用精轧螺纹钢筋，也可采用普通螺纹钢筋在一端加工不短于 150mm 的螺纹段，螺纹规格应能承受不小于 30kN 的紧固力；
- j) 主动防护网主要施工工序包括清表、锚杆定位及施工、支撑绳安装、格栅网铺设及缝合等；
- k) 施工前应清除浮土及浮石，对不利于施工安装和影响防护功能发挥的局部地形进行适当修整或加固处理；
- l) 放线测量确定锚杆孔位，锚杆孔位尽可能选择在低凹处，对于起加固作用的主动防护系统，当不具备天然低凹条件时，需在孔位处凿一深度不小于锚杆外露环套或锚垫板的凹坑，一般口径 200mm，深 150mm；

- m) 按设计深度钻凿锚孔并清孔，孔深应比设计锚杆长度长 50mm 以上，孔径不小于 $\phi 42\text{mm}$ 。当受凿岩设备限制时，构成每根锚杆的两股钢绳可分别锚入两个孔径不小于 $\phi 35\text{mm}$ 的锚孔内，形成人字形锚杆，两股钢绳间夹角为 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，以达到同样的锚固效果；
- n) 注浆并插入锚杆，采用不低于 M20 水泥砂浆，孔内应确保浆液饱满，在进行下一道工序前注浆体养护不少于 3 天；
- o) 安装纵横向支撑绳，张拉紧后两端用绳卡与锚杆外露环套固定连接；
- p) 从上向下铺挂格栅网，格栅网间重叠宽度不小于 50mm，格栅网间的缝合以及格栅网与支撑绳间采用 $\phi 1.5\text{mm}$ 铁丝，扎结间距 1m；
- q) 格栅网铺设的同时，对钢丝绳网系统从上向下铺挂钢丝绳网并缝合，通过拧紧螺母来对锚杆施加预应力并张紧格栅。

7.7.3 被动防护网

被动防护网施工应符合下列要求：

- a) 被动防护网主要施工工序包括清坡、放线、基础施工、基座及锚杆安装、钢柱及拉锚绳的安装和调试、支撑绳的安装和调试、柔性网的铺挂和缝合、格栅铺挂等；
- b) 对于坡面上的浮土或浮石，若因施工活动可能引起崩塌、滚落而威胁施工安全的，宜予清除或就地临时处理。对于坡面上崩塌可能性很大的孤危石，若其崩落可能带来防护网大量维护工作，或超过防护网的防护能力，则宜进行清除或加固处理；
- c) 施工前按设计要求并结合现场地形对钢柱和锚杆基础进行测量定位，现场放线长度应比设计系统长度增加 3%~8%。防护系统的横向位置和纵坡位置一般不应随意改变，钢柱的设计柱间距通常可以在 20%范围内调整；
- d) 对基岩或坚硬岩土基础可直接在锚孔位置钻凿杆孔，对不能直接成孔的松散岩土体位置，应进行基坑开挖，采用混凝土浇筑基础；
- e) 对直接成孔的锚杆，采用灌注砂浆方式安装，对采用混凝土基础的锚杆，宜在浇筑基础混凝土时直接埋设；
- f) 钢柱宜与拉锚绳同时安装，安装后通过拉锚绳张拉段的长度改变调整钢柱安装倾角至符合设计。钢柱及拉锚绳应在锚杆砂浆凝固 3 天后进行；
- g) 上支撑绳应在柔性网铺挂前安装，下支撑绳的安装可根据需要自行选择。支撑绳的安装应严格满足其位置要求，将减压环调整到正确位置。支撑绳安装就位后，应予以张紧；
- h) 柔性网的缝合绳不应与钢柱、基座、拉锚绳连接，只能在网与支撑绳或不同网块间连接。对支撑绳上带有减压环的系统，缝合绳不应连接在带减压环的支撑绳上；
- i) 格栅与柔性网间须用扎丝扎结，并宜翻越网顶上沿适当宽度。格栅下部宜留有一定富余，使其自然平铺在网后地面上。

7.7.4 实测项目

柔性防护网实测项目详见表15。

表15 柔性防护网实测项目表

序号	实 测 项 目	规定值或允许偏差	实测方法和频率
1	下层平整度、拱度，mm	≤ 10	用尺量
2	单层搭接宽度，mm	0，+30	用尺量
3	绑扎间距，mm	≤ 5	用尺量

4	固定钉间距, mm	±100	用尺量
---	-----------	------	-----

7.7.5 外观质量评定

柔性防护网外观平顺、整齐。

7.8 充填

7.8.1 一般规定

- 7.8.1.1 注浆充填材料符合设计要求，质量合格。
- 7.8.1.2 注浆范围（平面的、垂向的）、注浆钻孔位置、孔径、孔深和偏斜率等应符合设计要求。
- 7.8.1.3 根据钻孔深度、注浆参数和地层条件等选用钻具及注浆设备。
- 7.8.1.4 制浆和注浆设备的布置，应考虑泵量、扬程和输浆距离等。
- 7.8.1.5 应确保注浆所用动力电源，必要时应配备备用电源。
- 7.8.1.6 选取钻孔注浆试验段，以确定注浆压力、注浆量、配比、扩散半径和外加剂掺入量等参数。
- 7.8.1.7 按照先下游，后上游，先围幕孔，再内部的注浆顺序。
- 7.8.1.8 注浆加固后岩土体质量检测孔（点）数为注浆孔总数的 5%~10%，且不少于 5 孔（点）。检测方法用取芯法或其他有效的方法。
- 7.8.1.9 如采用回填，回填材料符合设计要求，压实系数满足设计要求。

7.8.2 注浆

- 7.8.2.1 注浆加固的主要施工工序包括测量放线、钻机定位、钻孔、清孔、下入注浆设备、制浆和注浆等。
- 7.8.2.2 根据地层情况选择回转或潜孔锤成孔工艺，记录掉钻、漏浆和卡钻等信息。
- 7.8.2.3 充填注浆孔应根据空洞和坑道的空间位置布置，注浆孔应钻至采空区，注浆管置于被充填的空洞及坑道中下部。
- 7.8.2.4 当存在多层采空区或坑道时，应采取由下至上逐层注浆充填，并应保证各层采空区及坑道充填密实。
- 7.8.2.5 加固注浆孔间距、花管安设位置应符合设计要求，孔内注浆由下至上进行。
- 7.8.2.6 防渗帷幕注浆孔间距符合设计要求，分序次注浆，注浆孔一般 1~3 排分布。
- 7.8.2.7 灌浆时浆液一般应先稀后浓，空洞和裂隙发育连通性好时采用浓浆，并做好注浆记录。
- 7.8.2.8 可采用双管法注浆，浆液从内管压入，外管返浆。
- 7.8.2.9 注浆结束后，应及时进行封孔。

7.8.3 回填

- 7.8.3.1 采用分层回填，应依据回填材料粒径确定回填厚度。
- 7.8.3.2 应依据回填的密实度要求选择碾压、夯实等压实方式。

7.8.4 实测项目

充填实测项目详见表 16。

表16 充填实测项目表

序号	实 测 项 目	规定值或允许偏差	实测方法和频率
1	注浆压力	符合设计要求	查施工、监理记录
2	孔位，mm	±100	用经纬仪测，抽查 2%
3	孔深，mm	±200	查施工、监理记录
4	钻孔偏斜率，%	≤3	查施工、监理记录
5	注浆材料用量	大于设计（试验）用量	查材料进场记录、监理记录
6	回填材料	符合设计要求	取样检查或直观鉴别
7	分层厚度及含水率	符合设计要求	水准仪及抽样检查
8	分层压实系数	符合设计要求	按规定方法

7.8.5 外观质量评定

加固范围内，注浆孔口部回填，处理效果好。

7.9 支撑嵌补

7.9.1 一般规定

浆砌石、混凝土支撑墩（柱）同浆砌石和混凝土挡墙。墩（柱）基础应稳定、牢固，墩（柱）顶与上覆危岩的接触应紧密，不应浮塞。加筋墩（柱）的钢筋配置符合设计要求。

7.9.2 实测项目

支撑嵌补实测项目详见表 17。

表17 支撑嵌补实测项目表

序号	实测项目		规定值或允许偏差	实测方法和频率
1	平面位置，mm		±30	用经纬仪测量
2	断面尺寸，mm		不小于设计	用尺量，不少于 3 点
3	墩（柱）高度，mm		不小于设计	用尺量，不少于 3 点
4	表面平整度，mm	砌石	15	用直尺量、不少于 3 点
		混凝土	10	

7.9.3 外观质量评定

支撑嵌补参见浆砌石和混凝土挡墙。

7.10 截排水

7.10.1 一般规定

7.10.1.1 截排水沟要平顺，转弯处宜为弧形，各节点坐标及位置应符合设计要求。

- 7.10.1.2 基槽开挖宜根据岩土结构放坡。
- 7.10.1.3 截排水沟地基承载力、截面尺寸以及坡降比等应符合设计要求。
- 7.10.1.4 砌体所用原材料（片石或块石等）的质量、规格和砂浆配合比、砂浆强度等应符合设计要求。
- 7.10.1.5 排水沟体片石或块石砌筑采用铺浆法，砌缝内砂浆均匀饱满，勾缝密实。
- 7.10.1.6 应采用纵横错缝法砌筑，每层横缝厚度保持均匀，未凝固的砌石层避免移动或振动。
- 7.10.1.7 勾缝的砌石面，在砂浆初凝后，应将灰缝抠深 20mm~30mm，清浄湿润后填浆勾阴缝。
- 7.10.1.8 变形缝与排水孔应符合设计要求，并进行防渗处理。
- 7.10.1.9 截排水沟两侧填土应夯实处理，其压实度应满足设计要求。
- 7.10.1.10 砌体抹面应平整、直顺，不应有裂缝、空鼓现象。

7.10.2 实测项目

浆砌排（截）水沟实测项目详见表18。

表18 浆砌排（截）水沟实测项目表

序号	实 测 项 目	规定值或允许偏差	实测方法和频率
1	水平位置，mm	±50	用经纬仪测，每长 20m 测 3 点，且不少于 3 点
2	长 度，mm	—500	用尺量，全部
3	断面尺寸，mm	±30	用尺量，每长 10m 量 1 点，且不少于 3 点
4	沟底纵坡度，%	±1	用水准仪测，每长 10m 测 1 点，且不少于 3 点
5	沟底高程，mm	±50	用经纬仪测，每长 10m 测 1 点，且不少于 3 点
6	铺砌厚度，mm	不小于设计	用尺量，每长 10m 量 1 点，且不少于 3 点
7	表面平整度，mm	20	用直尺量，每长 20m 量 3 点，且不少于 3 点
注：平面位置“+”指向外，“-”指向内；表面平整度即凹凸差。			

7.10.3 外观质量评定

- 7.10.3.1 沟体及沟底应平顺，水流通畅。
- 7.10.3.2 进、出水口应排水通畅，排水孔的高程一致，沟底不应有杂物。
- 7.10.3.3 沟壁砌体顶面不高于地面。

7.11 植物防护

7.11.1 一般规定

- 7.11.1.1 草籽应撒布均匀，同时做好保护措施。

7.11.1.2 灌木、树木应在适当季节栽植。

7.11.1.3 客土喷播施工所喷播植草混合料中植生土、土壤稳定剂、水泥、肥料、混合草籽和水等的配合比应根据边坡坡率、地质情况和当地气候条件确定。

7.11.1.4 种植后应进行洒水、施肥等养护管理，植物成活率达到设计要求，养护用水不应含油、酸、碱、盐等有碍草本生长的成分。

7.11.2 实测项目

植被护坡实测项目详见表19。

表19 植被护坡实测项目表

实测项目	规定值或允许偏差	实测方法和频率
植物成活率，%	<10，90%以上应成活	草皮：尺量，计面积 植株：点数，统计计算每 100m ² 范围内 3 条带

7.11.3 外观质量评定

植被防护应整齐、美观。

7.12 通用制作与安装工程

7.12.1 钢筋加工和安装

7.12.1.1 一般规定

钢筋加工和安装应符合下列要求：

- a) 钢筋、焊条品种、规格和技术性能应符合国家现行标准规定和设计要求；
- b) 冷拉钢筋的机械性能必须符合规范要求，钢筋平直，表面不应有裂皮和油污；
- c) 受力钢筋同一截面的接头数量、搭接长度和焊接、机械接头质量应符合规范要求；
- d) 加工好的钢筋构件安装前不应有任何变形、锈蚀。

7.12.1.2 实测项目

钢筋加工和安装实测项目详见表20，钢筋网实测项目详见表21。

表20 钢筋加工和安装实测项目表

序号	实 测 项 目			规定值或允许偏差	实测方法和频率
1	受力钢筋间距，mm	两排以上排距		±5	用尺量，每构件检查 2 个断面
		同排	梁板、拱肋	±10	
			基础、锚碇、墩台、柱	±20	
		灌注桩		±20	
2	箍筋、横向水平钢筋、螺旋筋间距，mm			+0， -20	每构件检查 5 个~10 个间距

3	钢筋骨架尺寸, mm	长	±10	按骨架总数 30%抽查
		宽、高或直径	±5	
4	弯起钢筋位置 (mm)		±20	每骨架抽查 30%
5	保护层厚度, mm	桩、柱、梁、拱肋	±5	每构件沿模板周边检查 8 处
		基础、锚碇、墩台	±10	
		板	±3	
注: 不设弯起钢筋时, 可按括弧内规定分评定。				

表21 钢筋网实测项目表

序号	实测项目	规定值或允许偏差	实测方法和频率
1	网的长、宽, mm	±10	用尺量
2	网眼尺寸, mm	±10	用尺量, 抽查 3 个网眼
3	对角线差, mm	10	用尺量, 抽查 3 个网眼对角线

7.12.1.3 外观质量评定

外观质量评定标准如下:

- a) 钢筋表面无铁锈及焊渣;
- b) 多层钢筋网有足够的钢筋支撑, 保证骨架的施工刚度。

7.12.2 锚索（杆）加工与张拉

7.12.2.1 一般规定

锚索（杆）加工与张拉应符合下列规定:

- a) 锚索（杆）的各项技术指标、性能必须符合国家现行标准和设计要求;
- b) 钢绞线应顺直, 不应有缠绞;
- c) 单根钢绞线不允许断丝;
- d) 同一截面预应力钢筋接头面积不应超过预应力钢筋总面积的 25%, 接头质量应满足施工规范的要求;
- e) 加工好的锚索（杆）要做好现场防护, 不应有任何变形、锈蚀;
- f) 孔管道安装应牢固, 接头应密合, 弯曲圆顺。锚垫板平面应与孔道轴线垂直;
- g) 张拉设备及仪器（表）经检定校正后才能使用;
- h) 锚具经检验合格后方可使用;
- i) 压浆工作在 5℃以下进行时, 应采取防冻或保温措施;
- j) 孔道压浆的水泥浆强度必须符合设计要求, 压浆时出浆管应有水泥浓浆溢出。

7.12.2.2 实测项目

锚索张拉实测项目详见表22。

表22 锚索张拉实测项目表

序号	实测项目	规定值或允许偏差	实测方法和频率
1	单根预紧力	符合规范要求	查张拉记录
2	张拉力	符合设计要求	查张拉记录
3	张拉锁定力	符合设计要求	查张拉记录
4	张拉伸张率	10%，-5%	查张拉记录
5	锚墩位移量，mm	<2	查张拉记录
6	微缩值，mm	<6	查张拉记录

7.12.2.3 外观质量评定

钢绞线采取了防锈和防腐处理。锚固段锚索清污除锈，张拉段锚索涂防腐剂或外套Φ22mm聚乙烯塑料套管隔离防护，锚索件有临时防护，不变形。

7.12.3 混凝土构件预制

7.12.3.1 一般规定

混凝土构件预制应符合下列规定：

- a) 混凝土所用原材料的品种、规格、强度等应符合设计要求；
- b) 钢筋混凝土构件所用钢筋应符合设计要求,钢筋制作与安装按 7.12.1 检查评定；
- c) 预制构件模板应牢固，严禁跑模；
- d) 混凝土浇注应振捣密实，不应出现露筋和空间，混凝土配合比和强度应符合设计要求；
- e) 混凝土构件应平整，不应有断裂、破损。

7.12.3.2 实测项目

预制桩（柱）实测项目详见表23，预制加筋土面板实测项目详见表24，混凝土预制块实测项目详见表25。

表23 预制桩（柱）实测项目表

序号	实测项目	规定值或允许偏差	实测方法和频率
1	长度，mm	±50	用尺量
2	横截面尺寸，mm	±5	检查 3 个断面（每批检查 10%）
3	桩尖对桩的纵轴线，mm	10	抽查 10%
4	桩纵轴线弯曲矢高，mm	0.1%桩长，且不大于 20	沿桩长拉线量，取最大矢高
5	桩顶面与桩纵轴线倾斜偏差，mm	1%桩径或边长，且不大于 3	用垂线测量，抽检 10%

表24 预制加筋土面板实测项目表

序号	实测项目	规定值或允许偏差	实测方法和频率
1	边长，mm	±5 或 0.5%边长	用尺量，长、宽各量 1 次，每批抽查 10%
2	两对角线差，mm	10 或 0.7%最大对角线	用尺量，每批抽查 10%

3	厚度，mm	+5，-3	用尺量，量 2 次，每批抽查 10%
4	表面平整度，mm	4 或 0.3%边长	用直尺量，长、宽各量 1 次，每批抽查 10%
5	预埋件位置，mm	5	用尺量，每批抽查 10%

表25 混凝土预制块实测项目表

序号	实测项目	规定值或允许偏差	实测方法和频率
1	边长，mm	±5 或 0.5%边长	用尺量，长、宽各量 1 次，每批抽
2	厚度，mm	+5，-3	用尺量，量 2 次，每批抽查 10%
3	两对角线差，mm	10 或 0.7%最大对角线	用尺量，每批抽查 10%
4	表面平整度，mm	4 或 0.3%边长	用尺量，长、宽各量 1 次，每批抽

7.12.3.3 外观质量评定

外观质量评定标准如下：

- a) 混凝土表面平整，蜂窝麻面面积不超过受检面积的 0.5%，深度不超过 10mm；
- b) 混凝土表面出现非受力裂缝缝宽大于 0.15mm 的必须处理；
- c) 构件外形轮廓清楚，线条顺直，不应翘曲。严重的要整修。

7.13 施工质量验收

7.13.1 治理措施质量验收单元划分按表 26 确定。表 26 内项目全面满足要求，判定为合格；有一项不满足要求，判定为不合格。

表26 治理措施质量验收单元划分表

分部工程		分项工程
挡墙		(1) 一道墙为一个分项 (2) 高度≥4m、长度≥50m 挡墙可按桩号划分出若干个分项 (3) 若只有一道墙，小型墙只有一个分项，大型墙按（2）划分分项
格构锚固	格构	(1) 一根（束）锚（杆）为一个分项 (2) 当同格构组成一个整体时可按施工作业面来划分
	锚钉（杆）	(1) 宽度≤50m 的锚固可只有一个分项 (2) 宽度>50m 的锚固可按区段划
锚索（杆）		一根（束）锚（杆）为一个分项
抗滑桩		(1) 一根桩和其上锚索（杆）为一个分项 (2) 若有联系梁、档土板，两根桩间梁、板为一个分项，或分组划分出若干个分项
拦挡坝		(1) 一道坝为一个分项 (2) 高度≥4m、长度≥50m 拦挡坝可按桩号划分出若干个分项 (3) 若只有一道坝，小型的只有一个分项，大型的按（2）划分分项
排导槽		(1) 一个排导道槽为一个分项

		(2) 高度≥4m、长度≥50m 排导槽可按桩号划分出若干个分项 (3) 若只有一道槽，小型的只有一个分项，大型的按（2）划分分项
防护堤		(1) 一个防护堤为一个分项 (2) 高度≥4m、长度≥50m 防护堤可按桩号划分出若干个分项 (3) 若只有一道防护堤，小型的只有一个分项，大型的按（2）划分分项
柔性防护网		(1) 宽度≤50m 的护坡可只有一个分项 (2) 宽度>50m 的护坡可按区段划分出若干个分项
充填	回填	(1) 面积≤100m² 的回填可只有一个分项 (2) 面积>100m² 的回填可按区段划分出若干个分项
	注浆	(1) 注浆孔≤3 排的注浆可只有一个分项 (2) 注浆孔>3 排的注浆可按区段划分出若干个分项
支撑嵌补		(1) 一个墩（柱）为一个分项 (2) 一处嵌补为一个分项
截排水		(1) 一条沟为一个分项 (2) 长度>100m 的沟可按桩号划分出若干个分项，或按缓坡段、陡坡段、跌水等划分分项 (3) 若只有一条沟，短沟只有一个分项，长沟按（2）划分分项
植被防护		(1) 宽度≤50m 的护坡可只有一个分项 (2) 宽度>50m 的护坡可按区段划分出若干个分项

- 7.13.2 施工单位应在每道工序或分项工程完成后进行自检互检，进行工程质量检查评定，做好验收记录，不合格时严禁下道工序施工。
- 7.13.3 分部分项工程按一般规定、实测项目、外观评定和质量保证资料进行评定，提交真实、完整的验收资料。
- 7.13.4 对于抗滑桩、锚索(杆)和注浆等分部工程的质量验收，建设单位应委托具有相应资质的第三方检测机构对工程质量进行检测。

附 录 A
(资料性附录)
崩塌滑坡分类

A.1 崩塌划分

崩塌划分详见表A.1。

表A.1 崩塌分类

分类依据	崩塌分类	特征
物质组成	岩质崩塌	
	土质崩塌	
破坏模式	滑移式	危岩沿软弱面滑移，于陡崖（坡）处塌落 土体沿坡顶最大张应力处张裂，于坡体处剪出塌落
	倾倒式	危岩转动倾倒塌落
	坠落式	悬空或悬挑式岩（土）块拉断塌落
规模，m ³	小型危岩	$V \leq 500$
	中型危岩	$500 < V \leq 5000$
	大型危岩	$V > 5000$

A.2 滑坡按其物质组成和结构的主要因素分类

滑坡按其物质组成和结构的主要因素分类详见表A.2。

表A.2 滑坡按其物质组成和结构的主要因素分类表

类 型	亚 类	特 征 描 述
土质滑坡	滑坡堆积体滑坡	由滑坡等形成的块碎石堆积体，沿下伏基岩表面或堆积体内软弱面滑动
	崩塌堆积体滑坡	由崩塌等形成的块碎石堆积体，沿下伏基岩表面或堆积体内软弱面滑动
	黄土滑坡	由黄土构成，大多发生在黄土体中
	粘性土滑坡	由各种成因的粘性土组成为主
	残坡积土滑坡	由花岗岩风化壳、沉积岩残破积土等构成，浅表层滑动
	人工堆填土滑坡	由人工填筑的堤坝和场地以及弃渣堆场等物质为主形成滑坡
岩质滑坡	顺层滑坡	由基岩构成，沿顺坡岩层或裂隙面滑动
	切层滑坡	由基岩构成，滑动面与岩层层面相切，常沿倾向坡外的一组软弱结构面滑动
	近水平层状滑坡	由基岩构成，沿缓倾岩层或裂隙滑动，滑动面倾角 $\leq 10^\circ$
	破碎岩石滑坡	由基岩构成，但滑体内构造发育，岩石破碎松散，呈碎裂结构

表 A.2 滑坡按其物质组成和结构的主要因素分类表（续）

类 型	亚 类	特 征 描 述
变形体	危岩体	由基岩构成，岩体受多组软弱结构面控制，存在潜在滑坡
	堆积层变形体	由堆积体构成，以蠕滑变型为主，滑动面不明显

A.3 滑坡其它因素分类详见表A.3。

滑坡其它因素分类详见表A.3。

表A.3 滑坡其它因素分类表

分类因素	类型名称	特 征 说 明
滑体厚度	浅层滑坡	滑坡体厚度≤10m
	中层滑坡	10m<滑坡体厚度≤25m
	深层滑坡	25m<滑坡体厚度≤50m
	超深层滑坡	滑坡体厚度>50m
滑体体积 (V)	小型滑坡	$V \leq 10 \times 10^4 \text{ m}^3$
	中型滑坡	$10 \times 10^4 \text{ m}^3 < V \leq 100 \times 10^4 \text{ m}^3$
	大型滑坡	$100 \times 10^4 \text{ m}^3 < V \leq 1000 \times 10^4 \text{ m}^3$
	特大型滑坡	$V > 1000 \times 10^4 \text{ m}^3$
始滑部位及 运移形式	推移式滑坡	斜坡上部先滑，挤压下部产生变形，一般滑动速度较快，滑体表面波状起伏，多见于有堆积物分布的斜坡地段
	牵引式滑坡	斜坡下部先滑，使上部失去支撑而变形滑动。一般滑动速度较慢，多具上小下大的塔式外貌，横向张性裂隙发育，表面多呈阶梯状或陡坎状
	混合滑坡	始滑部位前后缘结合、共同作用
稳定程度	活滑坡	目前仍在继续活动（包括迅速、缓慢和间歇），后壁及两侧常有新鲜擦痕，滑坡体上有开裂、鼓起或前缘有挤出等变形迹象
	死滑坡	目前已停止活动，滑坡体上植被较盛，常有居民点
诱发因素	工程滑坡	在滑坡或潜在滑坡体上及边缘附近进行的工程建设活动引起的滑坡。可细分为：工程新滑坡和工程复活古滑坡
	非工程滑坡	以非工程建设活动的人为因素诱发的滑坡
	自然滑坡	由地震、暴雨、久雨、侵蚀、潜蚀、崩坡积加载等自然作用产生的滑坡

附 录 B
(资料性附录)
泥石流分类

B.1 泥石流分类划分

泥石流分类划分表详见表B.1。

表B.1 泥石流分类划分表

分类指标	分类	特征
水源类型	暴雨型泥石流	由暴雨因素激发形成的泥石流
	溃决型泥石流	由水库、湖泊、尾矿库等溃决因素激发形成的泥石流
流域形态	沟谷型泥石流	流域呈扇形或狭长条形，沟谷地形，沟长坡缓，规模大
	山坡型泥石流	流域呈斗状，无明显流通区，形成区与堆积区直接相连，沟短
物质组成	泥流	由细粒径土组成，偶夹砂砾，粘度大，颗粒均匀
	泥石流	由土、砂、石混杂组成，颗粒差异较大
	水石流	由砂、石组成，粒径大，堆积物分选性强
固体物质提供方式	崩塌泥石流	固体物质主要由崩塌堆积物组成
	滑坡泥石流	固体物质主要由滑坡堆积物组成
	沟床侵蚀泥石流	固体物质主要由沟床堆积物侵蚀提供
	坡面侵蚀泥石流	固体物质主要由坡面或冲沟侵蚀提供
流体性质	粘性泥石流	层流，有阵流，浓度大，破坏力强，堆积物分选性差
	稀性泥石流	紊流，散流，浓度小，破坏力较弱，堆积物分选性强
发育阶段	发育期泥石流	山体破碎不稳，日益发展，淤积速度递增，规模小
	旺盛期泥石流	沟坡极不稳定，淤积速度稳定，规模大
	衰败期泥石流	沟坡趋于稳定，以河床侵蚀为主，有淤有冲，由淤转冲
	停歇期泥石流	沟坡稳定，植被恢复，冲刷为主，沟槽稳定
暴发频率（n）	高频泥石流	1次/年≤ n <10次/年
	中频泥石流	0.1次/年≤ n <1次/年
	低频泥石流	0.01次/年≤ n <0.1次/年
	间歇性泥石流	0.001次/年≤ n <0.01次/年
堆积物体积（v）	巨型泥石流	$v \geq 50 \times 10^4 \text{m}^3$
	大型泥石流	$20 \times 10^4 \text{m}^3 \leq v \leq 50 \times 10^4 \text{m}^3$
	中型泥石流	$2 \times 10^4 \text{m}^3 \leq v < 20 \times 10^4 \text{m}^3$
	小型泥石流	$v < 2 \times 10^4 \text{m}^3$

B.2 沟谷型和坡面型泥石流野外判别

沟谷型和坡面型泥石流可按照表B.2进行野外判别。

表B.2 沟谷型和坡面型划分表

特征	沟谷型泥石流	坡面型泥石流
流域特征	沟谷明显，流域可呈长条形、葫芦形或树枝形等。分形成区、流通区和堆积区。形成区内有坍滑体，大型沟谷的支流、卡口较多，呈束放相间河段。常沿断裂或软弱面发育，堆积区呈扇形或带状	沟浅、坡陡、流短，沟坡与山坡基本一致，无明显流通区和堆积区，面蚀、沟蚀严重，堆积区呈锥形
堆积物特征	磨圆度较好，棱角不明显	磨圆度差，棱角明显，粗大颗粒多搬运在锥体下部
灾害特征	规模大、来势猛、过程长、强度大，大型沟谷的沉积物有分段搬运现象	规模小、来势快、过程短、冲击力强，堆积物多为一次搬运

B.3 粘性泥石流和稀性泥石流划分

粘性泥石流和稀性泥石流可依据流体性质按表B.3的规定进行划分。

表B.3 粘性泥石流和稀性泥石流划分表

特征	粘性泥石流	稀性泥石流
重度，kN/m³	16~23	13~18
固体物质含量，kg/m³	960~2000	300~1300
粘度，Pa·S	≥0.3	<0.3
物质组成	以粘土、粉土为主，以及部分砾石、块石等组成，有相应的土及易风化的松软岩层供给	以碎块石、砂为主，含少量粘性土，有相应的土及不易风化的坚硬岩层供给
沉积物特征	呈舌状，起伏不平，保持流动结构特征，剖面中一次沉积物的层次不明显，间有“泥球”，但各次沉积物之间层次分明，洪水后不易干枯	呈垄岗状或扇状，洪水后即可通行，干后层次不明显，呈层状，具有分选性
流态特征	层流状，固、液两相物质成整体运动，无垂直交换，浆体浓稠，承浮和悬托力大，石块呈悬移状，有时滚动，流体阵性明显，直进性强，转向性弱，弯道爬高明显，沿程渗漏不明显	紊流状，固、液两相做不等速运动，有垂直交换，石块流速慢于浆体，呈滚动或跃移状，泥浆体混浊，阵性不明显，但有股流和散流现象，水与浆体沿程易渗漏
危害作用	来势凶猛，冲击力强，磨蚀力强，直进性强，爬越高，推动力大，一次性破坏作用大	冲击力较小，磨蚀力较强，一次性破坏作用较大

B.4 泥流、泥石流和水石流划分

泥流、泥石流和水石流可依据泥石流的物质组成和重度按表B.4的规定进行划分。

表B.4 泥流、泥石流和水石流划分表

特征	泥流	泥石流	水石流
重度，kN/m³	16～23	13～23	13～18
物质组成	由粘粒和粉粒组成，偶夹砂和砾石	由粘粒、粉粒、砂粒、砾石、碎块石等大小不等粒径混杂组成，偶夹砂和砾石	由砾石、碎块石及砂粒组成，夹少量粘粒和粉粒

B.5 泥石流发育期野外判别

泥石流发育期野外判别按表B.5。

表B.5 泥石流灾害发育期判别表

发育阶段	发展期	旺盛期	衰退期	停歇期
形态特征	山坡以凸型为主，形成区分散，并见逐步扩大，流通区较短，扇面新鲜，淤积较快	山坡从凸型坡转为凹形坡，沟槽堆积和堵塞现象严重，形成区扩大，流通区向上延伸，扇面新鲜，漫流现象严重	山坡以凹型为主，形成区减少，流通区向上延伸，沟槽逐渐下切，扇面陈旧，生长植物，植被较好	全沟下切，沟槽稳定，形成区基本消失，逐渐变为普通洪流，植被良好
山坡块体运动	发展明显，多见新生沟谷，有少量滑坡、崩塌等	严重发育，供给物主要来自崩塌、滑坡、错落等，片蚀、侧蚀也很发育	明显衰退，坍塌渐趋稳定，以沟槽搬运及侧蚀供给为主	山坡块体运动基本消失
塌方面积率，%	1～10	≥10	10～1	<1
单位面积固体物质储量，万m³/km²	1～10	≥10	10～1	<1
充淤性质与趋势	以淤为主，淤积速度增快	以淤为主，淤积值大	有冲有淤，淤积速度减小	冲刷下切
危害程度	较大	最大	较大	小

附录 C
(资料性附录)
岩溶塌陷分类

C.1 岩溶塌陷分类

根据岩溶塌陷的形成时期、可溶岩类型、岩溶塌陷诱发（触发因素）以及塌陷体岩性岩溶塌陷类型见表C.1。

表C.1 岩溶塌陷综合分类表

分类标志	按形成时期	按可溶岩类型	按成因（诱发因素）类型		塌陷体岩性
			自然塌陷	人为塌陷	
类型	新塌陷（现代） 老塌陷（第四纪） 古塌陷（第四纪以前）	碳酸盐岩岩溶塌陷 石膏岩溶塌陷 盐岩岩溶塌陷 红层岩溶塌陷	暴雨塌陷 干旱塌陷 地震塌陷 重力塌陷	矿山岩溶塌陷 抽水岩溶塌陷 蓄水岩溶塌陷 渗漏岩溶塌陷 振动岩溶塌陷 荷载岩溶塌陷	土层塌陷 基岩塌陷

C.2 岩溶塌陷规模分级

根据单一塌陷坑的大小、塌陷群包含塌陷坑数量、岩溶塌陷的影响范围，可按表C.2进行岩溶塌陷规模分级。

表C.2 岩溶塌陷规模分级

分类指标	类型		
	大型	中型	小型
塌陷坑直径，m	>50	10～50	<10
塌陷坑数量，个	>20	5～20	<50
影响范围，hm ²	>10	1～10	<1
注：规模分级按就高原则进行。			

C.3 岩溶塌陷形态分类

可按表C.3对岩溶塌陷的形态特征进行分类。

表C.3 岩溶塌陷形态分类

形态	特 征
平面形态	圆形或似圆形、椭圆形、长条形、不规则形。其中不规则形，一般由多个塌陷坑组合形成
剖面形态	坛状：口小肚大，塌陷坑壁呈反坡状 圆柱状：塌陷坑壁陡立，呈直筒状 碟状：塌陷坑呈平缓凹陷，面积大，深度小，呈碟形 漏斗状：口大底小，塌陷坑壁呈斜坡状，状如漏斗 复合状：老塌陷复活，新塌陷在同一地点重复出现，新老塌陷叠加复合而成

附 录 D
(资料性附录)
勘查报告正文编写大纲

D.1 崩塌勘查报告

崩塌勘查报告正文编写大纲如下：

- 0 前言
- 0.1 任务由来
- 0.2 地质灾害概况及危害情况
- 0.3 勘查目的、任务
- 0.4 勘查工作评述
- 1 勘查区自然条件及地质环境条件
 - 1.1 自然条件
 - 1.2 地质环境
 - a) 地形地貌
 - b) 地层岩性
 - c) 地质构造与地震
 - d) 水文地质条件
 - e) 人类工程活动
- 2 崩塌（危岩）带工程地质条件
 - 2.1 地形地貌
 - 2.2 地层岩性与岩体工程地质结构特征
 - 2.3 地质构造
 - 2.4 水文地质条件
 - 2.5 不良地质现象
 - 2.6 岩土体物理力学性质
- 3 崩塌（危岩）特征及稳定性评价
 - 3.1 范围、规模及形态
 - 3.2 结构特征
 - 3.3 破坏方式及主要影响因素
 - 3.4 稳定性评价
 - a) 稳定性宏观分析
 - b) 计算参数确定
 - c) 计算分析
 - d) 稳定性综合评价
- 4 崩塌（危岩）发展变化趋势及危害性预测
 - 4.1 发展变化趋势
 - 4.2 危害性预测
- 5 天然建筑材料（任务需要则列此章）
- 6 治理方案评价及建议

- 6.1 既有治理工程评价（如有则列此章）
- 6.2 治理方案建议
- 6.3 防治工程设计参数
- 6.4 拟治理工程区的地质条件分析
- 7 环境影响评价
 - 7.1 对周边环境的影响
 - 7.2 交通影响
 - 7.3 综合评价和结论
- 8 地质灾害防治效益评估
 - 8.1 经济效益评估
 - 8.2 社会效益评估
 - 8.3 环境效益评估
 - 8.4 减灾效益评估
- 9 结论与建议

D.2 滑坡（不稳定斜坡）勘察报告

滑坡（不稳定斜坡）勘察报告正文编写大纲如下：

- 0 前言
 - 0.1 任务由来
 - 0.2 地质灾害概况
 - 0.3 勘察目的、任务
 - 0.4 勘察工作评述
- 1 勘察区地形地质
 - 1.1 自然条件
 - 1.2 地质环境
 - a) 地形地貌
 - b) 地层岩性
 - c) 地质构造与地震
 - d) 水文地质条件
 - e) 人类工程活动
- 2 滑坡基本特征
 - 2.1 滑坡地形地貌
 - 2.2 滑坡空间形态
 - 2.3 滑坡变形特征
 - 2.4 滑坡物质组成及结构特征
 - 2.5 滑坡水文地质
 - 2.6 滑坡岩土体物理力学性质
 - 2.6.1 滑体岩土体物理力学性质
 - 2.6.2 滑带土岩土体物理力学性质
 - 2.6.3 滑床岩土物理力学性质
 - 2.6.4 滑坡岩土物理力学参数建议值
- 3 滑坡稳定性分析评价

- 3.1 滑坡变形宏观分析
- 3.2 滑坡稳定性极限平衡法分析
- 3.3 滑坡稳定性敏感因素分析
- 3.4 数值模拟分析（根据任务需要做）
- 3.5 稳定性综合评价
- 4 滑坡发展变化趋势及危害性预测
 - 4.1 发展变化趋势
 - 4.2 危害性预测
- 5 天然建筑材料（任务需要则列此章）
- 6 治理方案评价及建议
 - 6.1 既有治理工程评价（如有则列此章）
 - 6.2 治理方案建议
 - 6.3 防治工程设计参数
 - 6.4 拟治理工程区的地质条件分析
- 7 环境影响评价
 - 7.1 对周边环境的影响
 - 7.2 交通影响
 - 7.3 综合评价和结论
- 8 地质灾害防治效益评估
 - 8.1 经济效益评估
 - 8.2 社会效益评估
 - 8.3 环境效益评估
 - 8.4 减灾效益评估
- 9 结论与建议

D.3 泥石流勘查报告：

泥石流勘查报告正文编写大纲如下：

- 0 前言
 - 0.1 任务由来
 - 0.2 地质灾害的危害程度
 - 0.3 工作目的与任务
 - 0.4 前人地质工作研究程度
 - 0.5 勘查工作的依据
 - 0.6 勘查工作概况及工作质量评述
- 1 勘查区自然地理条件
 - 1.1 位置与交通
 - 1.2 气象、水文
- 2 区域地质环境条件
 - 2.1 地形地貌
 - 2.2 地层岩性
 - 2.3 地质构造与地震
- a) 地质构造

- b) 新构造运动;
- c) 地震。
- 2.4 水文地质条件
- 2.5 人类工程活动
- 3 泥石流形成条件分析
- 3.1 地形地貌及沟道条件
 - a) 形成区（清水区）地形地貌条件
 - b) 形成区（物源区）地形地貌条件
 - c) 流通堆积区地形地貌条件
- 3.2 物源条件
 - a) 崩滑堆积物源
 - b) 沟道堆积物源
 - c) 坡面侵蚀物源
 - d) 滑坡堆积物源
 - e) 泥石流物源的转化关系
- 3.3 水源条件
- 4 泥石流基本特征
- 4.1 泥石流灾害史及灾情、危害性分析
 - a) 泥石流灾害史及灾情
 - b) 泥石流危险区范围及险情
 - c) 泥石流堵溃下游河道的可能性分析
- 4.2 泥石流各区段冲淤特征
 - a) 形成区（清水区）冲淤特征
 - b) 形成区（物源区）冲淤特征
 - c) 流通堆积区冲淤特征
- 4.3 泥石流堆积物特征
 - a) 泥石流堆积物颗粒特征
 - b) 泥石流堆积物叠置关系及成因分析
- 4.4 泥石流发生频率和规模
- 4.5 泥石流的成因机制和引发因素
- 5 泥石流基本特征值的计算
- 5.1 泥石流流体重度
 - a) 现场配浆法
 - b) 查表法
 - c) 综合取值
- 5.2 泥石流流量
 - a) 雨洪法
 - b) 形态调查法
 - c) 综合取值
- 5.3 泥石流流速计算
- 5.4 一次泥石流过流总量
- 5.5 一次泥石流固体冲出物
- 5.6 泥石流整体冲压力

- 5.7 泥石流爬高和最大冲起高度
- 5.8 泥石流弯道超高
- 6 泥石流发展趋势分析
 - 6.1 泥石流易发程度分析与评价
 - 6.2 泥石流的发生频率和发展阶段
 - 6.3 泥石流发展趋势预测
- 7 既有防治工程评述及泥石流防治方案建议
 - 7.1 既有防治工程评述（如有则描述）
 - 7.2 防治工程方案布置原则
 - 7.3 防治工程设计参数建议
 - 7.4 防治方案建议
 - 7.5 拟防治工程区的地质条件分析
- 8 建筑材料分析与评价（如需要则描述）
- 9 环境影响评价
 - 9.1 对周边环境的影响
 - 9.2 交通影响
 - 9.3 综合评价和结论
- 10 地质灾害防治效益评估
 - 10.1 经济效益评估
 - 10.2 社会效益评估
 - 10.3 环境效益评估
 - 10.4 减灾效益评估
- 11 结论与建议

D.4 岩溶塌陷勘察报告

岩溶塌陷勘察报告正文编写大纲如下：

- 0 前 言
 - 0.1 任务由来
 - 0.2 地质灾害概况
 - 0.3 前人工作程度
 - 0.4 勘察目的、任务
 - 0.5 勘察工作评述
- 1 勘察区地质环境条件
 - 1.1 气象、水文
 - 1.2 地质环境
 - a) 地形地貌
 - b) 地层岩性
 - c) 地质构造与地震
 - d) 水文地质条件
 - e) 人类工程活动
- 2 岩溶塌陷灾害现状及成因分析
 - 2.1 地面塌陷灾害发育现状；

- a) 岩溶塌陷坑
- b) 房屋及地面裂缝
- 2.2 岩溶塌陷灾害成因分析
 - a) 可溶性岩层条件
 - b) 岩溶洞隙条件
 - c) 上覆岩土体条件
 - d) 水文地质条件
 - e) 地质构造条件
 - f) 气候降水条件
 - g) 人类工程活动条件
 - h) 其他条件
- 3 稳定性和危害性分区评价
 - 3.1 评价标准
 - 3.2 地下空洞稳定性分区评价
 - 3.3 岩溶塌陷的危害性分区评价
- 4 岩溶塌陷发展变化趋势及危害性预测
 - 4.1 发展变化趋势
 - 4.2 危害性预测
- 5 防治方案建议
 - 5.1 防治方案建议
 - 5.2 防治工程设计参数
 - 5.3 防治工程区段的地质条件
- 6 环境影响评价
 - 6.1 对周边环境的影响
 - 6.2 交通影响
 - 6.3 综合评价和结论
- 7 地质灾害防治效益评估
 - 7.1 经济效益评估
 - 7.2 社会效益评估
 - 7.3 环境效益评估
 - 7.4 减灾效益评估
- 8 结论与建议

D.5 采空塌陷勘察报告

采空塌陷勘察报告正文编写大纲如下：

- 0 前 言
 - 0.1 任务由来
 - 0.2 地质灾害概况
 - 0.3 前人工作程度
 - 0.4 勘察目的、任务
 - 0.5 勘察工作评述
- 1 勘察区地质环境条件

- 1.1 气象、水文
- 1.2 地质环境
 - a) 地形地貌
 - b) 地层岩性
 - c) 地质构造与地震
 - d) 水文地质条件
 - e) 采矿历史
- 2 采空塌陷灾害现状及成因分析
 - 2.1 采空塌陷灾害发育现状
 - a) 采空塌陷坑
 - b) 房屋及地面裂缝
 - 2.2 采空塌陷灾害成因分析
 - a) 煤系地层条件
 - b) 采空塌陷工程地质条件（包括采空塌陷覆岩结构、采矿方式、“三带”发育特征、岩（土）体物理力学参数等）
 - c) 水文地质条件
 - d) 地质构造条件
 - e) 气候降水条件
 - f) 其他条件
- 3 稳定性和危害性分区评价
 - 3.1 评价标准
 - 3.2 采空区稳定性分区评价
 - 3.3 采空塌陷的危险性分区评价
- 4 采空塌陷发展变化趋势及危害性预测
 - 4.1 发展变化趋势
 - 4.2 危害性预测
- 5 防治方案建议
 - 5.1 防治方案建议
 - 5.2 防治工程设计参数
 - 5.3 防治工程区段的地质条件
- 6 环境影响评价
 - 6.1 对周边环境的影响
 - 6.2 交通影响
 - 6.3 综合评价和结论
- 7 地质灾害防治效益评估
 - 7.1 经济效益评估
 - 7.2 社会效益评估
 - 7.3 环境效益评估
 - 7.4 减灾效益评估
- 8 结论与建议

附 录 E
(规范性附录)
治理工程设计及校核安全系数

E.1 崩塌和滑坡治理工程设计及校核安全系数

- E.1.1 崩塌和滑坡治理工程设计及校核安全系数应根据其工程级别确定，即 I 级治理工程的安全系数取高值，III级治理工程的安全系数取低值。
- E.1.2 崩塌和滑坡治理工程设计及校核安全系数宜按表E.1采用。

表E.1 崩塌和滑坡治理工程设计安全系数

安全 系 数 类 型	工程级别与工况											
	I 级治理工程				II 级治理工程				III级治理工程			
	设计		校核		设计		校核		设计		校核	
	工况 I	工况 II	工况III	工况IV	工况 I	工况 II	工况III	工况IV	工况 I	工况 II	工况III	工况IV
抗滑动	1.3~ 1.4	1.2~ 1.3	1.10~ 1.15	1.10~ 1.15	1.25~ 1.30	1.15~ 1.30	1.05~ 1.10	1.05~ 1.10	1.15~ 1.20	1.10~ 1.20	1.02~ 1.05	1.02~ 1.05
抗倾倒	1.7~ 2.0	1.5~ 1.7	1.30~ 1.50	1.30~ 1.50	1.6~ 1.9	1.4~ 1.6	1.20~ 1.40	1.20~ 1.40	1.5~ 1.8	1.3~ 1.5	1.10~ 1.30	1.10~ 1.30
抗剪断	2.2~ 2.5	1.9~ 2.2	1.40~ 1.50	1.40~ 1.50	2.1~ 2.4	1.8~ 2.1	1.30~ 1.40	1.30~ 1.40	2.0~ 2.3	1.7~ 2.0	1.20~ 1.30	1.20~ 1.30
注：工况 I 一自重；工况 II 一自重+地下水；工况III一自重+暴雨+地下水；工况IV一自重+地震+地下水												

E.2 泥石流治理工程设计及校核安全系数

泥石流治理工程的设计及校核安全系数宜按表E.2采用。

表E.2 泥石流治理工程设计安全系数

治理工程安全 等级	抗滑安全系数		抗倾覆安全系数	
	设计	校核	设计	校核
I 级	1.35	1.20	1.60	1.50
II 级	1.30	1.15	1.55	1.45
III级	1.25	1.10	1.50	1.40

附录 F
(资料性附录)
拦挡坝库容计算方法

F.1 等高线法

用等高线法确定拦挡坝库容可按下列步骤计算：

- a) 在地形图上确定坝址位置，截取天然沟道的纵断面；
- b) 根据沟道地形与泥石流性质确定泥石流回淤的设计纵坡，画出拦挡坝回淤线；
- c) 在平面图上找出相应的拉砂坝回淤线；
- d) 用分层累加法求体积，公式见 F.1：

$$V = \sum_{i=1}^n \frac{1}{2} h_i (S_{i-1} + S_i)$$

.....(F.1)

式中：
H_i——分层高度，单位为米（m）；
S_i、S_{i+1}——分层上、下层面的面积，单位为平方米（m²）。



图 F.1 用等高线法计算拦挡坝库容纵断面图

F.2 横断面法

用横断面法确定拦挡坝库容可按下列步骤计算：

- a) 在地形图上确定坝址位置，截取天然沟道的纵断面；
- b) 自坝址处测量天然沟道的纵断面，测绘出坝和各计算横断面位置与数目；
- c) 测量并绘出各计算横断面；
- d) 在沟道纵断面图上绘出拦挡坝回淤线；
- e) 找出各淤积横断面，计算断面积和间距；
- f) 用逐段累加法求体积，公式见 F.2：

$$V = \sum_{i=1}^n \frac{1}{2} l_i (P_{i-1} + P_i)$$

.....(F.2)

式中：
l_i——分段长，单位为米（m）；
P_i、P_{i+1}——分段两端的横断面面积，单位为平方米（m²）。



图 F.2 用横断面法计算拦挡坝库容示意图

F.3 经验公式法

可采用经验公式F.3对拦挡坝库容进行估算：

$$V = kIA \dots\dots\dots (F.3)$$

式中：

- A——坝址处坝库淤满后沟道的横断面面积，单位为平方米（m²）；
- I——回淤长度，单位为米（m）；
- k——经验系数，取值一般为0.3~0.5。

附录 G
(资料性附录)
设计文件内容及格式

G.1 设计方案文字部分

设计方案文字部分包括以下内容:

- 1 概述
 - 1.1 任务由来
 - 1.2 项目地理位置、行政区划
 - 1.3 前期设计方案
 - 1.4 设计依据
 - 1.5 工程等级、工况及安全系数的确定
- 2 工程地质条件与地质灾害特征
 - 2.1 地理环境
 - 2.1.1 地理环境
 - 2.1.2 气象水文
 - 2.1.3 社会经济状况及交通条件
 - 2.2 地质环境
 - 2.2.1 地形地貌
 - 2.2.2 地层岩性
 - 2.2.3 地质构造
 - 2.2.4 水文地质
 - 2.2.5 地震参数
 - 2.3 地质灾害基本特点
 - 2.3.1 地质灾害类型、位置、分布范围、规模等
 - 2.3.2 地质灾害空间形态
 - 2.3.3 地质灾害体现的物质组成与结构
 - 2.3.4 各类岩土体的物理力学性质
 - 2.3.5 水文地质特征
 - 2.3.6 变形破坏及危害特征
- 3 治理工程设计
 - 3.1 治理工程的目的与任务
 - 3.2 设计原则与依据
 - 3.3 工程布置
 - 3.4 分项工程设计
 - 3.5 分项工程量
- 4 工程监测设计
 - 4.1 监测工程的目的与任务
 - 4.2 监测工程设计原则与依据

- 4.3 监测工程布置
- 4.4 监测工程设计
- 4.5 监测工程量
- 5 施工组织设计
- 6 安全与环境保护
- 7 工程施工与工程运营期间注意事项

G.2 设计图件

设计图件包括以下内容：

- a) 治理工程总平面布置图（1：500～1：1000）；
- b) 总剖面图（1：500～1：1000）；
- c) 分项工程平面布置图（1：100～1：500）；
- d) 分项工程剖面图（1：100～1：200）；
- e) 重点项目、部位细部大样图（1：50～1：100）；
- f) 新工艺、新方法实施说明及大样图；
- g) 工程监测布置图。

G.3 设计计算书

设计计算书包括以下内容：

- a) 设计依据
- b) 工程等级、工况及安全系数的确定
- c) 计算剖面的确定
- d) 地勘报告推荐的参数
- e) 参数选取
- f) 分项工程设计计算

附 录 H
(资料性附录)
施工组织设计方案及竣工图的主要内容

H.1 治理工程施工组织方案

治理工程施工组织方案编制主要内容：

- 1 施工总说明
 - 1.1 编制说明
 - 1.2 编制依据
 - 1.2.1主要规范、规程、标准
 - 1.2.2主要法规
 - 1.3 施工总目标
- 2 工程概况
 - 2.1 工程概况简述
 - 2.1.1 地理位置
 - 2.1.2 治理区地质灾害特点
 - 2.1.3 气象
 - 2.1.4 水文条件
 - 2.1.5 工程地质
 - 2.1.6 地质构造
 - 2.2工程设计要求
- 3 工程总体部署
 - 3.1 工程管理目标
 - 3.2 施工部署
 - 3.2.1 施工总体部署
 - 3.2.2 项目组织机构
 - 3.2.3 主要工程量统计
 - 3.2.4 拟投入的主要机械设备
 - 3.2.5 劳动力计划
 - 3.2.6 主要建筑材料的使用计划
 - 3.3 组织准备
 - 3.3.1 组织准备
 - 3.3.2 场地准备
 - 3.3.3 材料准备
 - 3.3.4 技术准备
- 4 工程施工测量
 - 4.1 施工测量的要求
 - 4.2 平面控制测量
 - 4.3 高程控制测量
 - 4.4 主要测量仪器设备

- 4.5测量质量保证措施
- 4 工程重点难点分析
- 5.1 工程特点及招标文件要求
- 5.2 本工程重点难点分析
- 6 工程施工进度计划及工期保证措施
- 6.1 施工进度计划
- 6.2 工期保证措施
- 7 工程平面布置
- 7.1 施工总平面布置说明
- 7.2 临时性生产、生活设施布置
- 7.3 施工场地供水、供电
- 7.4 施工场地临时排水
- 7.5 施工照明
- 8 工程施工方案及技术措施
- 9 工程施工监测
- 9.1 概述
- 9.2 监测项目
- 9.3 监测系统
- 9.4 监测技术要求
- 9.5 监测方法
- 9.6 信息化施工要求
- 9.7 监测预警警戒值
- 10 工程质量保证措施
- 10.1 质量保证目标
- 10.2 质量保证体系
- 10.3 质量管理机构及职责
- 10.4 施工环节质量控制措施
- 10.5 质量管理制度
- 10.6 工程质量奖罚办法
- 11 成品保护和保修措施
- 12 季节性施工措施
- 12.1 概述
- 12.2 雨季施工措施
- 12.2.1 材料物资准备
- 12.2.2 人员部署
- 12.2.3 施工现场部署
- 12.3 冬季施工措施
- 13 安全和绿色施工保障措施
- 13.1 安全和绿色施工保障措施
- 13.2 施工中的危险、危害因素分析及对策
- 13.3 高处坠落及物体打击
- 13.4 其他伤害
- 13.5 安全目标及安全管理

- 13.6 场地污水、废气环保措施
- 13.7 防尘措施
- 13.8 场地弃土环保措施
- 13.9 施工降噪
- 13.10 其它环保措施
- 14 紧急情况处理措施及预案措施
- 15 文明施工措施
 - 15.1 文明施工目标
 - 15.2 文明施工管理组织机构
 - 15.3 文明施工措施
 - 15.4 文明施工奖罚办法
- 16 施工配合措施
 - 16.1 施工配合措施
 - 16.2 与业主指定的其他单位的配合
 - 16.3 与业主、设计、监理单位的配合

H.2 竣工图

- 竣工图的主要包括以下内容：
- a) 竣工总平面图（1：500～1：1000）
 - b) 代表性剖面图（1：500～1：1000）
 - c) 重点项目、部位细部大样图（1：50～1：100）
-