

UDC

GB

中华人民共和国国家标准

P

GB 50433—2008

---

开发建设项目水土保持技术规范

**Technical regulation on water and soil conservation of  
development and construction projects**

---

2008-01-14 发布

2008-07-01 实施

中华人民共和国建设部

联合发布

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中华人民共和国国家标准

开发建设项目水土保持技术规范

**Technical regulation on water and soil conservation of  
development and construction projects**

**GB 50433—2008**

主编部门：中华人民共和国水利部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2008年7月1日

中国计划出版社

2008 北京

# 中华人民共和国建设部公告

第 787 号

## 建设部关于发布国家标准 《开发建设项目水土保持技术规范》的公告

现批准《开发建设项目水土保持技术规范》为国家标准，编号为 GB 50433—2008，自 2008 年 7 月 1 日起实施。其中，第 3.1.1、3.2.1（1、2、3、4）、3.2.2（1、2）、3.2.3（1、2、3）、3.2.4（1、2、3、4、5）、3.2.5、3.3.1、3.3.2、3.3.3（1、3、4、5）、3.3.4、3.3.5、3.3.6、5.1.1（5）、5.2.6（2）条（款）为强制性条文，必须严格执行。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二 00 八年一月十四日

## 前 言

本规范是根据建设部建标（2003）102号文《关于“二〇〇二—二〇〇三年度工程建设国家标准制定修改计划”的通知》的要求，由水利部水土保持监测中心会同有关单位共同编制而成。

在规划编制过程中，编制组进行了广泛深入的调查研究，认真总结了《开发建设项目水土保持方案技术规范》SL204—98实施9年来的实践经验，吸收了相关行业设计规范的新成果，认真研究分析了水土保持工作的现状和发展趋势，并在广泛征求意见的基础上，通过反复讨论、修改和完善，最后召开相关行业参加的全国性会议，邀请有关专家审查定稿。

本规范共分14章和两个附录。主要内容是总则、术语、基本规定、各设计阶段的任务、水土保持方案、水土保持初步设计专章、拦渣工程、斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程、降水蓄渗工程、临时防护工程、植被建设工程、防风固沙工程等。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释，由水利部负责日常管理，由水利部水土保持监测中心负责具体技术内容的解释。

本规范在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给（北京市宣武区白广路二条2号，邮政编码100053），以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

主编单位：水利部水土保持监测中心

参编单位：水利部水利水电规划设计总院

长江流域水土保持监测中心站

黄河水利委员会天水水土保持科学试验站

松辽水利委员会水土保持处

中国水电工程顾问集团公司

中国电力工程顾问集团公司

铁道第二勘察设计院

交通部公路科学研究所

中国有色工程设计研究集团

煤炭工业环境保护办公室

# 目 次

<b>1</b>	<b>总 则</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>术 语</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>基本规定</b> .....	<b>1</b>
3.1	一般规定 .....	1
3.2	对主体工程的约束性规定 .....	2
3.3	不同水土流失类型区的特殊规定 .....	5
3.4	不同类型建设项目的特殊规定 .....	7
<b>4</b>	<b>各设计阶段的任务</b> .....	<b>9</b>
4.1	基本要求 .....	9
4.2	主要任务 .....	9
<b>5</b>	<b>水土保持方案</b> .....	<b>12</b>
5.1	一般规定 .....	12
5.2	调查和勘测的一般规定 .....	13
5.3	项目概况介绍的基本要求 .....	16
5.4	项目区概况介绍的基本要求 .....	17
5.5	主体工程水土保持分析与评价 .....	19
5.6	水土流失防治责任范围及防治分区 .....	20
5.7	水土流失预测的基本要求 .....	21
5.8	水土流失防治措施布局 .....	24
5.9	水土保持监测的基本要求 .....	26
5.10	实施保障措施的规定 .....	30
5.11	结论及建议 .....	31
5.12	水土保持方案编制主要内容的规定 .....	31
<b>6</b>	<b>水土保持初步设计专章</b> .....	<b>32</b>
6.1	一般规定 .....	32
6.2	水土保持专章主要内容的规定 .....	32
<b>7</b>	<b>拦渣工程</b> .....	<b>37</b>
7.1	一般规定 .....	37
7.2	适用条件 .....	37
7.3	设计要求 .....	38
<b>8</b>	<b>斜坡防护工程</b> .....	<b>44</b>
8.1	一般规定 .....	44
8.2	适用条件 .....	44
8.3	设计要求 .....	44
<b>9</b>	<b>土地整治工程</b> .....	<b>48</b>
9.1	一般规定 .....	48
9.2	适用条件 .....	49

9.3	设计要求 .....	49
<b>10</b>	<b>防洪排导工程 .....</b>	<b>51</b>
10.1	一般规定 .....	51
10.2	适用条件 .....	51
10.3	设计要求 .....	51
<b>11</b>	<b>降水蓄渗工程 .....</b>	<b>58</b>
11.1	一般规定 .....	58
11.2	适用条件 .....	59
11.3	设计要求 .....	59
<b>12</b>	<b>临时防护工程 .....</b>	<b>60</b>
12.1	一般规定 .....	60
12.2	适用条件 .....	60
12.3	设计要求 .....	61
<b>13</b>	<b>植被建设工程 .....</b>	<b>63</b>
13.1	一般规定 .....	63
13.2	适用条件 .....	63
13.3	设计要求 .....	64
<b>14</b>	<b>防风固沙工程 .....</b>	<b>69</b>
14.1	一般规定 .....	69
14.2	适用条件 .....	69
14.3	设计要求 .....	69
附录 A	水土保持方案报告书内容规定 .....	72
附录 B	水土保持方案报告表内容规定 .....	78
本规范	用词说明 .....	80

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻国家有关法律、法规，预防、控制和治理开发建设活动导致的水土流失，减轻对生态环境可能产生的负面影响，防止水土流失危害，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于建设或生产过程中可能引起水土流失的开发建设项目的  
水土流失防治。

**1.0.3** 开发建设项目的  
水土流失应重视调查研究，鼓励采用新技术、新工艺和新材料，做到因地制宜，综合防治，实用美观。

**1.0.4** 水土保持工程设计除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 水土流失防治责任范围

项目建设单位依法承担水土流失防治义务的区域，由项目建设区和直接影响区组成。

### 2.0.2 项目建设区

开发建设项目建设征地、占地、使用及管辖的地域。

### 2.0.3 直接影响区

在项目建设过程中可能对项目建设区以外造成水土流失危害的地域。

### 2.0.4 主体工程

开发建设项目所包括的主要工程及附属工程的统称，不包括专门设计的水土保持工程。

### 2.0.5 线型开发建设项目

布局跨度较大、呈线状分布的公路、铁路、管道、输电线路、渠道等开发建设项目。

### 2.0.6 点型开发建设项目

布局相对集中、呈点状分布的矿山、电厂、水利枢纽等开发建设项目。

### 2.0.7 建设类项目

基本建设竣工后，在运营期基本没有开挖、取土（石、料）、弃土（石、渣）等生产活动的公路、铁路、机场、水工程、港口、码头、水电站、核电站、输变电工程、通信工程、管道工程、城镇新区等开发建设项目。

### 2.0.8 建设生产类项目

基本建设竣工后，在运营期仍存在开挖地表、取土（石、料）、弃土（石、渣）等生产活动的煤燃电站、建材、矿产和石油天然气开采及冶炼等开发建设项目。

### 2.0.9 方案设计水平年

主体工程完工后，方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间。建设类项目为主体工程完工后的当年或后一年，建设生产类项目为主体工程完工后投入生产之年或后一年。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

#### 3.1.1 开发建设项目水土流失防治及其措施总体布局应遵循下列规定：

1 控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，保护原地表植被、表土及结皮层，减少占用水、土资源，提高利用效率。

2 开挖、排弃、堆垫的场地必须布设拦挡、护坡、截排水以及其他整治措施。

3 弃土（石、渣）应综合利用，不能利用的应集中堆放在专门的存放地，并按“先拦后弃”的原则采取拦挡措施，不得在江河、湖泊、建成水库及河道管理范围内布设弃土（石、渣）场。

4 施工过程必须有临时防护措施。

5 施工迹地应及时进行土地整治，采取水土保持措施，恢复其利用功能。

#### 3.1.2 开发建设项目水土保持设计文件应符合下列规定：

1 当主体工程建设地点、工程规模或布局发生变化时，水土保持方案及其设计文件应重新报批。

2 当取土（石、料）场、弃土（石、渣）场、各类防护工程等发生较大变化时，应编制水土保持工程变更设计文件。

3 涉及移民（拆迁）安置及专项设施改（迁）建的建设项目，规模较小的，水土保持方案中应根据移民与占地规划，提出水土保持措施布局与规划，明确水土流失防治责任，估列水土保持投资；规模较大的，应单独编报水土保持方案。

4 征地面积在  $1\text{hm}^2$  或挖填土石方总量在  $1\text{万 m}^3$  以上的开发建设项目，必须编报水土保持方案报告书，其他开发建设项目必须编报水土保持方案报告表，其内容和格式应分别符合附录 A、附录 B 的规定。

5 水土流失防治措施应分阶段进行设计，其内容和要求应符合本规范第 7~14 章的规定。

6 在施工准备期前，应由监测单位编制水土保持监测设计与实施计划，为开展水土保持监测工作提供指导。

### 3.2 对主体工程的约束性规定

#### 3.2.1 工程选址（线）、建设方案及布局应符合下列规定：

1 选址（线）必须兼顾水土保持要求，应避免泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。

2 选址（线）应避免全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占有国家确定的水土保持长期定位观测站。

3 城镇新区的新建项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施。

4 公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的，必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。

5 选址（线）宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。

6 工程占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。

#### 3.2.2 取土（石、料）场选址应符合下列规定：

1 严禁在县级以上人民政府划定的崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场。

2 在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性。

3 应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正

常的可视范围。

4 在河道取砂（砾）料的应遵循河道管理的有关规定。

**3.2.3 弃土（石、渣）场选址应符合以下规定：**

1 不得影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全。

2 涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪规定，不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土（石、渣）场。

3 禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域布设弃土（石、渣）场；

4 不宜布设在流量较大的沟道，否则应进行防洪论证。

5 在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区应避开风口和易产生风蚀的地方。

**3.2.4 主体工程施工组织设计应符合以下规定：**

1 控制施工场地占地，避开植被良好区。

2 应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运。

3 应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失。

4 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路和居民点时，开挖土石必须设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石渣导出后及时运至弃土（石、渣）场或专用场地，防止弃渣造成危害。

5 施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施。

6 料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围，有效控制可能造成水土流失。

7 弃土（石、渣）应分类堆放，布设专门的临时倒运或回填料场地。

**3.2.5 工程施工应符合以下规定：**

1 施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规定范围内，减小施工扰动范围，采取拦挡、排水等措施，必要时可设置桥隧；临时道路在施工结束后应进行迹地恢复。

2 主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束后作为复耕地、林草地的覆土。

3 减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护。雨季填筑土方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。

4 临时堆土（石、渣）及料场加工的成品料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施。

5 开挖土石和取料场地应先设置截排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。不得在指定土（石、料）场以外的地方乱挖。

6 土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

### 3.2.6 工程管理应符合以下规定：

1 将水土保持工程纳入招标文件、施工合同，将施工过程中防治水土流失的责任落实到施工单位。合同段划分要考虑合理调配土石方，减少取、弃土（石）方数量和临时占地数量

2 工程监理文件中应落实水土保持工程监理的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。

3 在水土保持监测文件中应落实水土保持监测的具体内容和要求，由监测单位开展水土流失动态变化及防治效果的监测。

4 建设过程中应通过合同管理、宣传培训、和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。

5 工程检查验收文件中应落实水土保持工程检查验收程序、标准和要

求，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

6 外购土（砂、石）料的，必须选择合法的土（砂、石）料场，并在供料合同中明确水土流失防治责任。

### 3.3 不同水土流失类型区的特殊规定

#### 3.3.1 风沙区的建设项目应符合下列规定：

- 1 应控制施工场地和施工道路等扰动范围，保护地表结皮层。
- 2 应采取砾（片、碎）石覆盖、沙障、草方格或化学固化等措施。
- 3 植被恢复应同步建设灌溉设施。
- 4 沿河环湖滨海平原风沙区应选择耐盐碱的植物品种。

#### 3.3.2 东北黑土区的建设项目应符合下列规定：

- 1 应保护现有天然林、人工林及草地。
- 2 清基作业时，应剥离表土并集中堆放，用于植被恢复。
- 3 在丘陵沟壑区还应有坡面径流排导工程。
- 4 工程措施应有防治冻害的要求。

#### 3.3.3 西北黄土高原区的建设项目应符合下列规定：

- 1 在沟壑区，应对边坡应削坡开级并放缓坡度（ $45^{\circ}$ 以下），应采取沟道防护、沟头防护措施并控制塬面或梁峁地面径流。
- 2 沟道弃渣可与淤地坝建设结合。
- 3 应设置排水与蓄水设施，防止泥石流等灾害。
- 4 因水制宜布设植物措施，降水量在 400mm 以下地区植被恢复应以灌草为主，400mm 以上（含 400mm）地区应乔灌草结合。
- 5 在干旱草原区，应控制施工范围，保护原地貌，减少对草地及地表结皮的破坏，防止土地沙化。

#### 3.3.4 北方土石山区的建设项目应符合下列规定：

- 1 应保存和综合利用表土。
- 2 弃土（石、渣）场应做好防洪排水、工程拦挡，防止引发泥石流；弃土（石、渣）应平整后用于造地。
- 3 应采取措施恢复林草植被。
- 4 高寒山区应保护天然植被，工程措施应有防治冻害的要求。

### 3.3.5 西南石质山区的建设项目应符合下列规定：

- 1 应做好表土的剥离与利用，恢复耕地或植被。
- 2 弃土（石、渣）场选址、堆放及防护应避免产生滑坡及泥石流问题。
- 3 施工场地、渣料场上部坡面应布设截排水工程，可根据实际情况适当提高防护标准。
- 4 秦岭、大别山、鄂西山地区应提高植物措施比重，保护汉江等上游水源区。
- 5 川西山草甸区应控制施工范围，保护表土和草皮，并及时恢复植被；工程措施应有防治冻害的要求。
- 6 应保护和建设水系，石灰岩地区还应避免破坏地下暗河和溶洞等地下水系。

### 3.3.6 南方土石山区的建设项目应符合下列规定：

- 1 应做好坡面水系工程，防止引发崩岗、滑坡等灾害。
- 2 应保护地表耕作层，加强土地整治，及时恢复农田和排灌系统。
- 3 弃土（石、渣）的拦护应结合降雨条件，适当提高设计标准。

### 3.3.7 青藏高原冻融侵蚀区的建设项目应符合下列规定：

- 1 应控制施工便道及施工场地的扰动范围。
- 2 保护现有植被和地表结皮，需剥离高山草甸（天然草皮）的，应妥善保存，及时移植。
- 3 应与周围景观相协调，土石料场和渣场应远离项目一定距离或避开交通要道的可视范围。

4 工程建设应有防治冻土翻浆的影响。

**5.3.8** 平原和城市的建设项目应符合下列规定：

1 应保存和利用表土。

2 应控制地面硬化面积，综合利用地表径流。

3 平原河网区应保持原有水系的通畅，防止水系紊乱和河道淤积。

4 植被措施需提高标准时，可按园林设计要求布设。

5 封闭施工，遮盖运输，土石方及堆料应设置拦挡及覆盖措施，防止大风扬尘或造成城市管网的淤积。

6 取土场宜以宽浅式为主，注重复耕，做好复耕区的排水、防涝工程。

7 弃土（石、渣）应分类堆放，宜结合其他基本建设项目综合利用。

**3.4** 不同类型建设项目的特殊规定

**3.4.1** 线型建设类工程应符合以下规定：

1 穿（跨）越工程的基础开挖、围堰拆除等施工过程中产生的土石方、泥浆应采取有效防护。

2 陡坡开挖时，应在下坡部位先行设置拦挡及排水设施，边坡上部布设截排水沟。

3 隧道进出口紧临江河、较大沟道时，不宜在隧道进出口布设永久渣场。

4 输变电工程位于坡面的塔基宜采取“全方位、高低腿”型式，开挖前应设置拦挡和排水设施。

5 土质边坡开挖不宜超过  $45^{\circ}$ ，高度不宜超过 30m。

6 公路、铁路等项目取（弃）土场宜布设在沿线视线以外。

**3.4.2** 点型建设类工程应符合以下规定：

1 弃土（石、渣）应分类集中堆放。

2 对水利枢纽、水电站等工程，弃渣场选址应布设在大坝下游或水库

回水区以外。

**3** 在城镇及其规划区、开发区、工业园区的项目，应提高防护标准。

**4** 施工导流不宜采用自溃式围堰。

#### **5.4.3** 点型建设生产类工程应符合以下规定：

**1** 表层剥离物须妥善处置，地表熟土层应集中保存和利用（黄土高原深厚黄土覆盖区除外）。

**2** 露天采掘场，应采取截、排水和边坡防护等措施，防止滑坡、塌方和冲刷。

**3** 排土（渣、矸石等）场地应事先设置拦挡设施，弃土（石、渣）须有序堆放，并及时采取植物措施。

**4** 可能造成环境污染的废弃土（石、渣、废液等）应设置专门的处置场，并适当提高防治标准，防止水土流失和污染。

**5** 采石场应在开采范围周边布设截排水工程，防止径流冲刷。施工过程中应严格控制开采作业范围，不得对周边造成影响。

**6** 排土场、采掘场等场地应及时复耕或恢复林草植被。

**7** 井下开采的项目，应防止疏干水和地下排水对地表土壤水分和植被的影响。采空塌陷区应有保护水系、保护和恢复土地生产力等方面的措施。

## 4 各设计阶段的任务

### 4.1 基本要求

4.1.1 开发建设项目水土保持工程设计可分为项目建议书、可行性研究、初步设计和施工图设计四个阶段。

4.1.2 开发建设项目在项目建议书阶段应有水土保持章节。工程可行性研究阶段(或项目核准前)必须编报水土保持方案，并达到可行性研究深度，工程可行性研究报告中应有水土保持章节。初步设计阶段应根据批准的水土保持方案和有关技术标准，进行水土保持初步设计，工程的初步设计应有水土保持篇章。施工图阶段应进行水土保持施工图设计。

### 4.2 主要任务

4.2.1 项目建议书阶段的主要任务应包括下列内容：

- 1 简要说明项目区水土流失现状与环境状况，预防监督与治理状况。
- 2 明确水土流失防治责任。
- 3 初步分析项目建设过程中可能对水土流失的影响。
- 4 提出水土流失防治总体要求，初拟水土流失防治措施体系及总体布局，提出下一阶段要解决的主要问题。
- 5 确定水土保持投资估算的原则和依据，匡算水土保持投资。

4.2.2 可行性研究阶段的主要任务应包括下列内容：

- 1 开展相应深度的勘测与调查以及必要的试验研究。
- 2 从水土保持角度论证主体工程设计方案的合理性及制约因素。
- 3 对主体工程的选址(线)、总体布置、施工组织、施工工艺等比选方案

进行水土保持分析评价，对主体工程提出优化设计要求和推荐意见。

4 估算弃土(石、渣)量及其流向，分析土石方平衡，初步提出分类堆放及综合利用的途径。

5 基本确定水土流失防治责任范围、水土流失防治分区及水土流失防治目标等。

6 分析工程建设过程中可能引起水土流失的环节、因素，定量预测水力侵蚀、风力侵蚀量及分布，定性分析引发重力侵蚀、泥石流等灾害的可能性。定性分析开发建设所造成的水土流失危害类型及程度。

7 确定水土流失防治措施总体布局，按防治工程分类进行典型设计并明确工程设计标准，估算工程量。对主要防治工程的类型、布置进行比选，基本确定防治方案。初步拟定水土保持工程施工组织设计。

8 基本确定水土保持监测内容、项目、方法、时段、频次，初步选定地面监测的点位，估算所需的人工和物耗。

9 编制水土保持工程投资估算，估算防治措施的分项投资及总投资，分析水土保持效益，定量分析水土流失防治效果。

10 拟定水土流失防治工作的保障措施。

4.2.3 初步设计阶段的主要任务应包括下列内容：

1 开展相应深度的勘测与调查。

2 分区(段)复核土石方平衡及弃土(石、渣)场、取料场的布置。

3 复核水土流失防治责任范围、水土流失防治分区和水土保持措施总体布局。

4 在项目划分的基础上进行水土流失防治措施的设计，说明施工方法及

质量要求，进一步细化施工组织设计。

5 编制水土保持监测设计与实施计划。

6 编制水土保持投资概算。

4.2.4 施工图设计阶段的主要任务应包括下列内容

1 进行水土流失防治单项工程的施工图设计。

2 计算工程量，编制工程预算。

## 5 水土保持方案

### 5.1 一般规定

#### 5.1.1 开发建设项目水土保持方案应达到下列防治水土流失的基本目标：

- 1 项目建设区的原有水土流失得到基本治理。
- 2 新增水土流失得到有效控制。
- 3 生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善。
- 4 水土保持设施安全有效。

5 扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标达到现行国家标准《开发建设项目水土流失防治标准》 GB 50434—2008 的要求。

#### 5.1.2 水土流失防治责任范围的确定应符合下列规定：

- 1 开发建设项目防治水土流失的责任范围包括项目建设区和直接影响区。
- 2 项目建设区包括永久征地、临时占地、租赁土地以及其他属于建设单位管辖范围的土地。经分析论证确定的施工过程中必然扰动和埋压的范围应列入项目建设区。
- 3 直接影响区应通过调查、分析确定。

#### 5.1.3 水土保持方案中水土保持工程的界定应符合下列原则：

- 1 主导功能原则。以防治水土流失为目标的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。
- 2 责任区分原则。对建设项目临时征、占地范围内的各项防护工程均作

为水土保持工程。

3 试验排除原则。难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

5.1.4 主体工程及比选方案的水土保持分析与评价应包括以下内容：

1 主体工程是否满足本规范第 3 章的要求。

2 工程选址(线)、总体布局、施工组织(施工布置、交通条件、施工工艺及时序等)。

3 弃土(石、渣)场选址、数量、容量、占地类型及面积。

4 取料场分布、位置、储量、开采方式等。

5 主体工程防护措施的标准、等级、型式、范围等。

5.1.5 对生态可能有重大影响和严重危害的，总体布置和主体工程设计中不能满足水土保持要求的，应提出要求与建议。

5.1.6 对施工交通、土石方调配、施工时序等应提出水土保持要求和建议。

5.1.7 对主体工程有否定性意见的，应由主体设计单位重新论证。

## 5.2 调查和勘测的一般规定

5.2.1 地质、地貌的调查内容与方法应符合下列规定：

1 地质调查内容应包括地质构造、断裂和断层、岩性、地下水、地震烈度、不良地质灾害等与水土保持有关的工程地质情况等。

2 地质调查应采取资料收集和野外调查方式进行。

3 地貌调查内容应包括项目区内的地形、地面坡度、沟壑密度、地表物

质组成、土地利用类型等。

4 调查方法应采用地形图调绘 (比例尺 1/5000—1/10000), 也可采用航片判读、地形图与实地调查相结合的方法。

5.2.2 气象、水文的调查内容与应符合下列规定：

1 气象调查内容应包括项目区所处气候带、 干旱及湿润气候类型， 气温， 大于等于 10 有效积温， 蒸发量， 多年平均降水量、 极值及出现时间、 降水年内分配， 无霜期， 冻土深度， 年平均风速、 年大风日数及沙尘天数。

2 水文调查内容应包括一定频率 (5 年、 10 年、 20 年一遇)、 一定时段 (1h、 6h、 24h)降水量， 地表水系， 河道不同设计标准对应的洪水位等与工程防护布设和设计标准相关的水文、 气象资料。

3 调查方法应以收集和分析资料为主， 辅以必要的野外查勘。

4 气象资料系列长度宜在 30 年以上。

5.2.3 土壤、 植被的调查内容和应符合下列规定：

1 土壤调查内容应包括地带性土壤类型、 分布、 土层厚度、 土壤质地、 土壤肥力、 土壤的抗侵蚀性和抗冲刷性等。

2 调查方法应为收集资料、 现场调查和取样化验相结合。

3 植被调查内容应包括地带性 (或非地带性) 植被类型， 项目区植物种类， 乡土树种、 草种及分布， 林草植被覆盖率。

4 植被类型的调查可采用野外调查或野外调查与航片判读相结合的方法， 乡土树种、 草种的种类和造林经验等情况采取收集资料和现场调查相结合的方法。

5.2.4 水土流失的调查内容和应符合下列规定：

1 水土流失调查内容应包括水土流失类型、面积及强度、现状土壤侵蚀(流失)量或模数、土壤流失容许量、水土流失发生、发展、危害及其造成原因等。

2 调查方法：

1)水土流失类型和面积应采取收集资料并结合现场实地勘察进行。

2)项目周边地区的土壤侵蚀状况应收集和使用国家最新公布的土壤侵蚀遥感调查成果，项目区的土壤侵蚀状况应以调查、实测为主。

3)土壤侵蚀(流失)模数宜采用本工程和类比工程实测资料分析确定，采用数学模型法应有当地3年以上实测验证的参数。

4)水土流失发生、发展、危害及其造成原因应以调查和收集资料为主。

5)扩建工程应调查原工程的水土流失及水土保持情况。

5.2.5 水土保持的调查内容和方法应包括：

1 水土保持重点防治区划分成果，水土流失防治主要经验、研究成果。

2 水土流失治理程度，水土保持设施，成功的防治工程设计、组织实施和管护经验等。

3 主要经验与成果应采用资料收集和访问等方法，治理情况应采用实地调查与收集资料相结合的方法。

5.2.6 工程调查与勘测的调查内容和方法应符合下列规定：

1 主体工程的平面布局、施工组织可采用收集相关资料及设计文件的方法。

2 对100万m<sup>3</sup>以上的取土(石、料)场、弃土(石、渣)场以及其他重要的防护工程必须收集工程地质勘测资料及地形图(比例尺不低于1/10000)，并进

行必要的补充测量。

3 工程建设可能影响的范围应采用资料收集与实地调查相结合的方法。

### 5.3 项目概况介绍的基本要求

5.3.1 基本情况应包括建设项目名称、项目法人单位、项目所在地的地理位置(应附平面位置图)、建设目的与性质,工程任务、等级与规模,总投资及土建投资,建设工期等主要技术经济指标等,并附主体工程特性表。

5.3.2 项目组成及布置概况介绍应包括下列内容:

1 项目建设基本内容,单项工程的名称、建设规模、平面布置等(应附平面布置图)。扩建项目还应说明与已建工程的关系。

2 项目附属工程,包括供电系统、给排水系统、通信系统、本项目内外交通等。

5.3.3 施工组织概述应包括下列内容:

1 施工布置、施工工艺、主要工序及时序,分段或分部分进行施工的工程应列表说明,重点阐述与水土保持直接相关的内容。可附主要施工工艺(方法)流程图。

2 施工方法特别是土石方工程挖、填、运、弃的施工方法、工艺。

3 建设生产用的土、石、砂、砂砾料等建筑材料的数量、来源、综合加工系统,料场的数量、位置、可采量等。

4 施工所用的水、电、风等能量供应方式及设施布局情况。

5.3.4 工程征占地可包括永久性占地和临时性征占地,应按项目组成及行政区分别说明占地性质、占地类型、占地面积等情况。

5.3.5 土石方工程量应分项说明工程土石方挖方、填方、调入方、调出方、

外借方、弃方量。土石方平衡应根据项目设计资料、标段划分、地形地貌、运距、土石料质量、回填利用率、剥采比等合理确定取土 (石)量、弃土 (石、渣)量和开采、堆弃地点、形态等。并附土石方平衡表、土石方流向框图。

对于铁路、公路的隧道、穿山、穿河流等土石方开挖工程，应说明出渣方法、出渣量及弃土 (石、渣)的处置方案。

5.3.6 工程投资应说明主体工程总投资、土建投资、资本金构成及来源等。

5.3.7 进度安排应说明主体工程总工期，包括施工准备期、开工时间、完工时间、投产时间、验收时间，建设进度安排以及施工季节的安排等。对于分期建设的项目，还应说明后续项目的立项计划，并附施工进度表。

5.3.8 拆迁与移民安置应包括移民规模、搬迁规划、拆迁范围，安置原则、安置形式，生产、拆迁和安置责任。

## 5.4 项目区概况介绍的基本要求

5.4.1 自然环境概况的介绍应包括下列内容：

1 地质。包括项目区所处的大地构造位置和地质结构，岩层和岩性，断层和断裂结构和地震烈度、不良地质灾害等。

2 地貌。包括项目建设区域的地貌类型、地表形态要素、地表物质组成等。

3 气象。包括项目建设区所处气候带、干旱及湿润气候类型，代表性气象站的年均气温，无霜期，大于等于 10 有效积温，极端最高气温，极端最低气温，最高月平均气温，最低月平均气温；冻土深度；多年平均降水量及降水的时空分布，5 年、10 年及 20 年一遇最大日降水量，反映降雨强度的一定频率的 1h、6h 或 24h 降雨量；年平均蒸发量，大风日数，平均风速，主导

风向等与植物措施配置相关的气候因子。线性工程的气象特征值应分段表述。

4 水文。包括项目建设区及周边区域水系及河道冲淤情况，地表水、地下水状况，河流泥沙平均含沙量，径流模数，洪水（水位、水量）与建设场地的关系等情况，如有沟道工程应说明不同频率洪峰流量、洪水总量；并说明植被建设等生态用水的来源和保证率。

5 土壤。包括项目区及周边区域土壤类型、分布、理化性质，并说明土壤的可蚀性。

6 植被。包括项目区及周边区域林草植被类型、当地乡土树（草）种，主要群落类型、植被的垂直及水平分布、覆盖率、生长状况等基本情况。

7 其他。包括可能被工程影响的其他环境资源，项目区内的历史上多发的自然灾害。

5.4.2 对点型工程，可适当扩展到项目区范围外，线型工程以乡（镇）、县（市、区）为单位进行调查统计。不需单独编报移民拆迁安置区水土保持方案的，应说明拟安置或迁建区的位置、面积、土地利用现状等基本情况。应包括下列内容：

1 项目区人口、人均收入、产业结构。

2 项目区域的土地类型、利用现状、分布及其面积，基本农田、林地等情况，人均土地及耕地等。

5.4.3 水土流失及水土保持现状的介绍应包括下列内容：

1 水土流失现状。项目区及周边区域水土流失类型、流失强度、土壤侵蚀模数、土壤流失容许量等，并列表、附图说明。项目周边区域的水土流失对工程项目的影晌。

2 水土保持现状。项目区及周边区域水土流失治理现状、主要经验、成功的防治工程类型、设计标准、林草品种和管护经验，项目区水土保持设施，水土流失重点防治区划分成果，同类型开发建设项目水土保持经验等。

3 项目区内的水土保持现状。项目区内现有水土保持设施的类型、数量、保存状况、防治水土流失的效果等。扩建项目还应介绍上期工程水土保持开展情况和存在问题。

## 5.5 主体工程水土保持分析与评价

### 5.5.1 分析评价内容应符合下列规定：

- 1 分析评价主体工程是否满足本规范第 3 章的基本规定。
- 2 从主体工程的选线（址）、总体布置、施工方法与工艺、土石料场选址、弃土（石、渣）场选址、占地类型及面积等方面，用扰动面积、土石方量、损坏植被面积、水土流失量及危害、工程投资等指标做出水土资源占用评价、水土流失影响评价和景观评价，提出或认定推荐方案。
- 3 对主体设计选定的弃土（石、渣）场从水土保持角度进行比选和综合分析，不符合水土保持要求的，必须提出新的场址；主体工程设计深度不够的，由水土保持与主体设计单位共同调查、分析比选，确定弃土（石、渣）场。
- 4 综合分析挖填方的施工时段、土石料组成成分、运距、回填利用率等因素，从水土保持角度提出土石方调配的合理化建议，并对施工时序是否做到‘先拦后弃’做出评价。

5.5.2 评价主体工程设计，应从布置、范围、标准等方面评价能否控制水土流失，是否满足水土保持要求。

5.5.3 经分析与评价，对主体工程设计中不能满足水土保持要求的应提出要

求或在方案中进行补充、设计。

## 5.6 水土流失防治责任范围及防治分区

5.6.1 项目建设区范围应包括建（构）筑物占地，施工临时生产、生活设施占地，施工道路（公路、便道等）占地，料场（土、石、砂砾、骨料等）占地，弃渣（土、石、灰等）场占地，对外交通、供水管线、通信、施工用电线路等线型工程占地，水库正常蓄水位淹没区等永久和临时占地面积。改建、扩建工程项目与现有工程共用部分也应列入项目建设区。建设区除文字叙述外还应列表、附图说明。

5.6.2 直接影响区应包括规模较小的拆迁安置和道路等专项设施迁建区，排洪泄水区下游，开挖面下边坡，道路两侧，灰渣场下风向，塌陷区，水库周边影响区，地下开采对地面的影响区，工程引发滑坡、泥石流、崩塌的区域等。应依据区域地形地貌、自然条件和主体工程设计文件，结合对类比工程的调查，根据风向、边坡、洪水下泄、排水、塌陷、水库水位消落、水库周边可能引起的浸渍，排洪涵洞上、下游的滞洪、冲刷等因素，经分析后确定，不应简单外延。

5.6.3 水土流失防治分区应符合下列规定：

- 1 在确定防治责任范围的基础上应划分防治分区，并分区进行典型设计。计算工程量。
- 2 应根据野外调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

3 分区的原则应符合下列要求：

- 1)各分区之间具有显著差异性。
  - 2)各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
  - 3)一级分区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按地貌类型划分一级区。
  - 4)二级及其以下分区应结合工程布局和施工区进行逐级分区。
  - 5)各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。
- 4 宜采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。
  - 5 分区结果应包括文字、图、表说明。

## 5.7 水土流失预测的基本要求

5.7.1 水土流失预测应在主体工程设计功能的基础上，根据自然条件、施工扰动特点等进行预测。可从气象（降水、大风）、土壤可蚀性、地形地貌、施工方法等方面进行水土流失影响因素甄别，分析项目生产建设产生水土流失的客观条件。

5.7.2 扰动前土壤侵蚀模数应根据自然条件、当地水文手册、土壤侵蚀模数等值线图、库坝工程淤积观测、相关试验研究等资料合理确定，并作为水土流失预测分析的基础。扰动后土壤侵蚀模数应根据施工工艺、施工时序、下垫面、汇流面积、汇流量的变化及相关试验等综合确定。

5.7.3 开发建设项目可能产生的水土流失量应按施工准备期、施工期、自然恢复期三个时段进行预测。每个预测单元的预测时段按最不利的情况考虑，超过雨季（风季）-长度的按全年计算，不超过雨季（风季）长度的按占雨季（风季）长度的比例计算。

5.7.4 水土流失预测单元的划分应符合下列要求：

- 1 地形地貌、扰动地表的物质组成相近。
- 2 扰动方式相似。
- 3 土地利用现状基本相同。
- 4 降水或大风特征值 (降雨量、强度与降雨的年内分配等 )基本一致。

5.7.5 水土流失预测内容包括开挖扰动地表面积、损坏水土保持设施的数量、弃土(石、渣)量、水土流失量、新增水土流失量、水土流失危害等。

5.7.6 水土流失量预测方法的选择应符合下列规定：

- 1 采用类比法进行水土流失预测。

1)当具有类似工程水土流失实测资料时，应列表分析预测工程与实测工程在地形地貌和气象特征、植被类型和覆盖率、土壤、扰动地表的组成物质和坡度、坡长、侵蚀类型、弃土(石、渣)的堆积形态等水土流失主要因子的可比性。

2)当预测工程与实测工程具有较强的可比性时，可采用类比法进行水土流失预测，根据对水土流失影响的因子比较，对有关参数进行修正。

土壤流失量可按下式计算：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik} \quad (5.7.6-1)$$

新增土壤流失量可按下式计算：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik} \quad (5.7.6-2)$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2} \quad (5.7.6-3)$$

式中  $W$ —扰动地表土壤流失量， $t$ ；

$\Delta W$ —扰动地表新增土壤流失量， $t$ ；

$I$ —预测单元 (1, 2, 3, ……n) ;

$k$ —预测时段, 1, 2, 3, 指施工准备期、施工期和自然恢复期 ;

$F_i$ —第  $i$  个预测单元的面积,  $\text{km}^2$  ;

$M_{ik}$ —扰动后不同预测单元不同时间段的土壤侵蚀模数,  $\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$  ;

$\Delta M_{ik}$ —不同单元各时段新增土壤侵蚀模数,  $\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$  ;

$M_{i0}$ —扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数,  $\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$  ;

$T_{ik}$ —预测时段 (扰动时段),  $\text{a}$ 。

注: 1 当各区土壤侵蚀强度恢复到土壤侵蚀容许值及以下时, 不再计算。

2 当弃土弃渣外表面积每年变化时应分年计算和预测。

2 有条件的地方可采用当地科学试验研究成果并经鉴定认可的公式和方法。

3 宜通过试验、观测等方法进行水土流失预测, 可在项目区设立监测小区 (或径流小区) 和土壤流失观测场, 采用天然或人工模拟 (降雨) 试验, 取得不同预测单元的土壤流失模数。通过对上述指标的论证分析与调整后, 采用类比法的公式进行计算。

5.7.7 位于大中城市及周边地区、南方石漠化地区和西北干旱地区的开发建设项目, 以及有大量疏干水和排水的项目, 还应进行水损失 (或水资源流失、有效水资源的减少) 的预测, 以减轻城市排水防洪压力, 改善水环境。预测基础应为工程按设计建成后的情况。

水损失的预测宜采用径流系数法, 可按下式计算:

$$W_w = \sum_1^n [F_i \times H_i \times (a_i - a_{i0})] \quad (5.7.7)$$

式中  $W_w$ —扰动地表水流失量,  $\text{m}^3$  ;

$F_i$ —第  $i$  个预测单元的面积,  $\text{km}^2$  ;

$H_i$ —项目区年降雨量， mm；

$a$ —预测单元扰动地表的径流系数；

$a_0$ —预测单元原状地表的径流系数。

5.7.8 对项目可能造成水土流失危害进行预测和分析。预测水土流失危害形式、程度，可能产生的后果。

5.7.9 根据预测结果，分析并明确产生水土流失的重点区域（地段）和时段、水土流失防治和监测的重点区段和时段，并对防治措施布设提出指导性意见。

## 5.8 水土流失防治措施布局

5.8.1 水土流失防治措施的布局应遵循下列原则：

1 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置，并与周边景观相协调。

1)在干旱、半干旱地区以工程、防风固沙等措施为主，辅之以必要的植物措施。

2)在半湿润区采用以植物措施、土地整治与工程措施相结合的防治措施。

3)在湿润区应有挡护、坡面排水工程、植被恢复等措施。

2 减少对原地貌和植被的破坏面积，合理布设弃土（石、渣）场、取料场，弃土（石、渣）应分类集中堆放。

3 项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）。

4 宜吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术。

5.8.2 防治措施布局要求应符合下列规定：

1 在分区布设防护措施时，应结合各分区的水土流失特点提出相应的防治措施、防治重点和要求，保证各防治分区的关联性、系统性和科学性。

2 植物措施应在对立地条件的分析基础上，推荐多树种、多草种，供设计时进一步优化。

3 防治水蚀、风蚀的植物措施应有针对性，水蚀风蚀复合区的措施应兼顾两种侵蚀类型的防治。

5.8.3 应对所拟定的重要防护工程进行方案比选，提出推荐方案。防治措施比选的重点地段应为大型弃渣（土、石）场、取料（土、石）场、高路堑、大型开挖面等。防治措施比选的内容应包括防护措施类型、防护效果、投资等。防治措施比选的考虑因素应包括工程安全、水土保持防护效果、施工条件、立地条件、工程投资等。

5.8.4 水土保持工程施工组织设计应包括施工组织、施工条件、施工材料来源及施工方法与质量要求等内容。进度安排应符合下列规定：

1 应遵循“三同时”制度，按照主体工程施工组织设计、建设工期、工艺流程，坚持积极稳妥、留有余地、尽快发挥效益的原则，以水土保持分区进行措施布设，考虑施工的季节性、施工顺序、措施保证、工程质量和施工安全，分期实施，合理安排，保证水土保持工程施工的组织性、计划性、有序性以及资金、材料和机械设备等资源的有效配置，确保工程按期完成。

2 分期实施应与主体工程协调一致，根据工程量组织劳动力，使其相互协调，避免窝工浪费。

3 应先工程措施再植物措施，工程措施应安排在非主汛期，大的土方工程宜避开汛期。植物措施应以春季、秋季为主。施工建设中，应按“先拦后弃”

的原则，先期安排水土保持措施的实施。结合四季自然特点和工程建设特点及水土流失类型，在适宜的季节进行相应的措施布设。

## 5.9 水土保持监测的基本要求

5.9.1 开发建设项目水土保持监测应按照国家现行标准《水土保持监测技术规程》S1 277—2002 的规定进行。在水土保持方案中，应确定监测的内容、项目、方法、时段、频次，初步确定定点监测点位，估算所需的人工和物耗。能够指导监测机构编制监测实施计划，落实监测的具体工作。监测成果应能全面反映开发建设项目水土流失及其防治情况。

5.9.2 水土保持监测时段应从施工准备期前开始，至设计水平年结束。建设生产类项目还应对运行期进行监测。

5.9.3 水土保持重点监测应包括下列内容：

1 项目区水土保持生态环境变化监测。应包括地形、地貌和水系的变化情况，建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积，项目区林草覆盖率等。

2 项目区水土流失动态监测。应包括水土流失面积、强度和总量的变化及其对下游及周边地区造成的危害与趋势。

3 水土保持措施防治效果监测。应包括各类防治措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况，以及各类防治措施的拦渣保土效果。

5.9.4 开发建设项目水土流失的监测应以水土流失严重区域为重点。不同类型建设项目的监测重点区域的选择应遵循下列规定：

1 采矿类工程应为露天采矿的排土（石）场、地下采矿的弃土（渣）场和地面

塌陷区，以及铁路和公路专用线，集中排水区下游。

2 交通铁路工程应为施工过程中弃土（渣）场、取土（石）场、大型开挖破坏面和土石料临时转运场，集中排水区下游和施工道路。

3 电力工程应为电厂施工中弃土（渣）场、取土（石）场、临时堆土场、施工道路和火力发电厂运行期贮灰场。

4 冶炼工程应为施工中弃土（渣）场、取土（石）场和运行期添加料场、尾矿（渣）场，施工和生产道路。

5 水工程应为施工中弃土（渣）场、取土（石）场、大型开挖面、排水泄洪区下游、施工期临时堆土（渣）场。

6 建筑及城镇建设工程应为施工中的地面开挖、弃土弃渣和土石料的临时堆放地。

7 其他工程应为施工或运行中易造成水土流失的部位和工作面。

5.9.5 水土流失危害的监测可根据水土流失防治措施的薄弱环节以及生产生活集中区设置。施工过程中防治措施不能及时到位的施工区（段）应重点监测。

5.9.6 开发建设项目水土保持监测站点的布设应根据开发建设项目扰动地表的面积、涉及的不同水土流失类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定。应根据工程特点与扰动地表特征分别布设不同的监测点，并应符合下列要求：

- 1 对弃土弃渣场、取料场及大型开挖面宜布设监测小区。
- 2 项目区较为集中的工程宜布设监测控制站（或卡口站）。
- 3 项目区类型复杂、分散、人为活动干扰小的工程宜布设简易观测场。

5.9.7 开发建设项目水土保持监测布点应符合下列规定：

1 建设类项目施工期宜布设临时监测点；建设生产类项目施工期宜布设临时监测点，生产运行期可布设长期监测点；工程规模大、环境影响范围广、建设周期长的大型建设项目应布设长期监测点；特大型建设项目监测点的布设还应符合国家或区域水土保持监测网络布局的要求，并纳入相应监测站网的统一管理。

2 制定和完善调查和巡查制度，扩大监测覆盖面，并作为上述监测点的补充。

3 监测小区、简易土壤侵蚀观测场应在同一水土流失类型区平行布设，平行监测点的数目不得少于 3 个。对铁路、公路、输油（气）管道、输电等线型工程，还应在不同水土流失类型区布设平行监测点。

#### 5.9.8 监测点的场地选择应符合下列规定：

1 每个监测点都应有较强的代表性，对所在水土流失类型区和监测重点要有代表意义，原地表与扰动地表应具有一定的可比性。

2 各种观测场地应适当集中，不同监测项目宜相互结合。

3 宜避免人为活动的干扰。

4 交通方便，便于监测管理。

5 监测小区应根据需要布设不同坡度和坡长的径流小区进行同步监测。

6 控制（卡口）站的主要工程设施应与小流域水文、泥沙及其动力特性相适应。

7 简易土壤侵蚀观测场应避免周边来水对观测场的影响。

8 风蚀量监测点应避免围墙、建筑物、大型施工机械等对监测的影响。

9 重力侵蚀监测点应根据开发建设项目可能造成的侵蚀部位布设。滑坡

监测应针对变形迹象明显、潜在威胁大的滑坡体和滑坡群布置；泥石流监测应在泥石流危险性评价的基础上进行布设。

5.9.9 开发建设项目水土保持监测应采取定位监测与实地调查、巡查监测相结合的方法，有条件的大型建设项目可同时采用遥感监测方法。监测方法的选择应遵循下列原则：

- 1 小型工程宜采取调查监测或场地巡查的监测方法。
- 2 大中型工程应采取地面监测、调查监测和场地巡查监测相结合的方法。
- 3 规模大、影响范围广、有条件的特大型工程除地面监测、调查监测和场地巡查监测外，还可采用遥感监测的方法。
- 4 水土流失影响因子和水土流失量的监测应采用地面监测法。
- 5 扰动面积、弃渣量、地表植被和水土保持设施运行情况等项目的监测应采用调查法和实测法。
- 6 施工过程中时空变化多、定位监测困难的项目可采用场地巡查法监测。

5.9.10 标准径流小区的建设应按国家相关标准建设。

5.9.11 非标准径流小区的观测设施可参照标准径流小区建设。

5.9.12 具备条件的可建设人工模拟降雨径流小区进行观测。

5.9.13 以控制站进行监测的应能满足监测工作的需要。

5.9.14 风蚀监测应根据扰动地表情况、可能产生风蚀的区域和数量，合理布设监测点主要是布设集沙池和插钎等。

## 5.10 实施保障措施的规定

5.10.1 项目法人必须将水土保持工程纳入项目的招标投标管理中，并在设计、施工、监理、验收等各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。

5.10.2 水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应在工程初步设计及施工图设计阶段予以落实，编制单册或专章。重大变更应按规定程序重新编报水土保持方案。

5.10.3 施工管理应满足下列要求：

- 1 施工期应控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动。
- 2 应设立保护地表及植被的警示牌。施工过程应保护表土与植被。
- 3 应有施工及生活用火安全措施，防止火灾烧毁地表植被。
- 4 应对泄洪防洪设施进行经常性检查维护，保证其防洪效果和通畅
- 5 建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

5.10.4 从事水土保持监理工作的单位应具有水土保持工程监理资质。

5.10.5 从事水土保持监测工作的单位应具有水土保持监测资质。

5.10.6 建设单位应经常开展水土保持工作的检查。

5.10.7 主体工程投入运行前必须首先验收水土保持设施。验收内容、程序等应符合国家有关规定。

5.10.8 水土保持工程验收后，应由项目法人负责对永久占地区的水土保持设施进行后续管护与维修(一)临时占地区内的水土保持设施应由项目法人移交土地权属单位或个人继续管理维护。

## **5.11 结论及建议**

5.11.1 结论中应明确有无限制工程建设的制约因素，对主体工程方案比选的结论性意见，水土保持方案的最终结论。

5.11.2 应提出对主体工程及施工组织的水土保持要求，水土保持工程后续设计的要求，明确下阶段需进一步深入研究的问题。

## **5.12 水土保持方案编制主要内容的规定**

5.12.1 开发建设项目可行性研究阶段（项目核准阶段）水土保持方案报告书的编制内容应遵循附录 A 的规定。

5.12.2 开发建设项目水土保持方案报告表的编制内容应遵循附录 B 的规定。

## 6 水土保持初步设计专章

### 6.1 一般规定

6.1.1 初步设计阶段水土保持专章的编制应达到本节规定的要求。

6.1.2 水土流失防治措施设计应符合下列要求：

- 1 应进行相应深度的勘测与调查。
- 2 应对每一分区或分段开展水土保持措施设计。
- 3 水土保持措施的平面布局图应在带等高线的地形图上绘制。
- 4 应提出项目划分的原则，按水土保持工程质量评定的有关规定，明确水土保持单位工程、分部工程和单元工程的数量。
- 5 应进一步细化施工组织设计。
- 6 与主体工程衔接密切的工程的图纸可放至主体工程初步设计文件的其他章节，但应在本专章中列表说明。

6.1.3 水土保持投资概算应符合下列要求：

- 1 水土保持概算投资与水土保持方案估算投资不宜有大的增减。应列表说明增减的工程项目、工程量及投资。
- 2 基本预备费等主要费率应与主体工程一致，并纳入工程建设总投资。
- 3 应明确分年度投资、各单位工程的投资。

### 6.2 水土保持专章主要内容的规定

6.2.1 概述应包括下列内容：

- 1 水土保持专章节设计的依据。主要包括相关规范、水土保持方案及其审批意见、工程可行性研究报告审批文件中与水土保持有关的内容、主体工

程专业设计规范等。

2 项目概况。说明开发建设项目规模的建设性质、项目组成主要技术指标(各组成项目名称、占地、土石方平衡及流向等)、本期工程与水土保持有关的主要生产工艺、施工方法及工艺等，还应介绍项目前期工作情况和方案设计水平年。

3 自然环境概况。应说明开发建设项目主体工程及主要单项工程的地理位置、地形地貌，项目区水文、气象、土壤、植被、水土流失及水土保持现状、项目区及项目区同类工程水土流失治理经验。还应说明开发建设项目区主要水土流失特征、项目区不良地质现象（发生区段、不良地质类型）、本期工程水土保持工程特性。

4 社会经济概况。需描述建设项目区行政区经济、土地利用现状、水土流失及水土保持现状。

6.2.2 水土流失预测应包括下列内容：

- 1 复核工程弃土弃渣量、施工扰动面积及损毁的水土保持设施数量。
- 2 复核水土流失预测结果。
- 3 复核水土流失危害性分析。

6.2.3 水土流失防治总则应符合下列要求：

1 明确项目区水土流失防治原则。包括国家对水土保持、环境保护的总体要求，水土保持工程必须遵照与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工验收、同时投产使用的原则等。

2 确定水土流失防治目标。包括设计水平年的扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等。

3 确定水土流失防治责任范围。列表说明项目建设区永久占地和临时占地、项目建设区可能影响的区段。

4 分析与评价水土保持功能。分析各单项水土保持措施的功能和安全性，评价是否满足防治目标的要求。对水土保持工程设计的选型、施工材料、稳定性验算等方面进行技术经济论证，确定水土保持措施的合理性。

6.2.4 水土保持工程措施设计应符合下列规定：

1 应明确主体工程征占地范围内的水土保持工程措施的设计标准和工程量，主体工程已经设计的应注明图号；主体工程没有设计的应作补充设计。

2 对主体工程征占地范围外的渣场、料场等，应逐个进行设计，并明确设计标准和工程量。

3 应列表汇总所有的工程措施，进行项目划分。

6.2.5 水土保持植物措施设计应符合下列规定：

1 逐片进行水土保持植物措施设计。

2 立体防护，乔灌草结合。

3 对工程永久占地范围、有观赏要求的区域可提出园林设计的要求，明确设计标准和具体位置。

4 提出初期抚育管理的措施，并概算相应投资。

5 根据实际情况，设计灌溉措施。

6.2.6 水土保持临时措施设计应符合下列规定：

1 图纸上应明确措施的位置、实施时间。

2 应明确施工结束后的拆除要求。

3 应明确度汛、防台风等的要求及相应制度。

6.2.7 水土保持管理应符合下列要求：

- 1 明确施工责任及培训制度。
- 2 确定水土保持工程监理的相关要求。
- 3 确定水土保持工程的组织实施方式。
- 4 明确水土保持专项验收的时间、经费及保障措施。

6.2.8 水土保持监测应符合下列要求：

- 1 确定水土保持监测时段。
- 2 确定水土保持监测内容，包括各土建工程水土流失量、植被覆盖率、水土保持设施实施效果。
- 3 确定水土保持监测点布设。
- 4 确定水土保持监测方法及监测设施。
- 5 提出监测的工作量及成果要求。

6.2.9 水土保持投资概算应符合下列要求：

- 1 编制水土保持初步设计的相关费用。
- 2 进行水土保持投资概算的分析。
- 3 安排水土保持工程分年度计划。
- 4 进行水土保持效益分析。

6.2.10 水土保持专章附件应包括下列内容：

- 1 弃渣等废弃物的综合利用协议书。
- 2 外购土石料等的水土流失防治责任书。
- 3 水土保持监理、监测的意向书等。
- 4 水土保持工程特性表。

- 5 水土流失防治分区及各分区的防治措施体系图。
- 6 水土保持工程措施设计图册。
- 7 水土保持植物措施设计图册。
- 8 水土保持临时防护措施设计图。
- 9 土石方调配流向图。
- 10 水土保持监测点位布设图。

## 7 拦渣工程

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 开发建设项目在基建施工期和生产运行期造成大量弃土、弃石、弃渣、尾矿和其它废弃固体物质时，必须布置专门的堆放场地，将其集中堆放，并修建拦渣工程。

**7.1.2** 根据弃土、弃石、弃渣等堆放的位置和堆放方式，结合地形、地质、水文条件等，布置拦渣工程，有效地控制水土流失。

**7.1.3** 拦渣工程主要有拦渣坝（尾矿库）、挡渣墙、拦渣堤三种形式，其防洪标准及设计标准，应按其所处位置的重要程度和河道的等级分别确定，并进行相应的洪峰流量计算。

**7.1.4** 对于含有有害元素的尾矿（灰渣等），拦挡设施的设计必须符合其特殊要求，尾水处理必须符合有关废水处理的规定，以防废水下泄给下游带来危害。

**7.1.5** 拦渣工程布设除遵循本规范外，还应符合《挡土墙设计规范》、《堤防工程设计规范》等标准的要求。

### 7.2 适用条件

#### 7.2.1 拦渣坝（尾矿库）

在沟道中堆置弃土、弃石、弃渣、尾矿时，必须修建拦渣坝（尾矿库）。

#### 7.2.2 挡渣墙

弃土、弃石、弃渣等堆置物易发生滑塌，或堆置在坡顶及斜坡面时，必须修建挡渣墙。

#### 7.2.3 拦渣堤

弃土、弃石、弃渣等堆置于河（沟）道旁边时，必须按防洪治导线布置拦渣堤。拦渣堤具有防洪要求时，必须结合防洪堤进行布置。

## 7.3 设计要求

### 7.3.1 拦渣坝（尾矿库）

#### 1 坝址选择

—河（沟）谷地形平缓，河（沟）床狭窄，有足够的库容拦挡洪水、泥沙和废弃物。

—两岸地质地貌条件适合布置溢洪道、放水设施和施工场地。

—坝基为新鲜岩石或紧密的土基，无断层破碎带，无地下水出露。

—坝址附近筑坝所需土、石、砂料充足，且取料方便，水源条件能满足施工要求。

—排废距离近，库区淹没损失小，废弃物的堆放不会增加对下游河（沟）道的淤积，并不影响河道的行洪和下游的防洪。

#### 2 防洪标准

1) 项目及工矿企业的拦渣坝（尾矿库），应根据库容或坝高的规模分为五个等级，各等级的防洪标准参照国家标准 GB50201—94《防洪标准》表 4.0.5 中的规定选择确定。

2) 当拦渣坝（尾矿库）一旦失事对下游的城镇、工矿企业、交通运输等设施会造成严重危害，或有害物质会大量扩散时，应比规定确定的防洪标准提高一等或二等。对于特别重要的拦渣坝（尾矿库），除采用 I 等的最高防洪标准外，还应采取专门的防护措施。

3) 沟道中的拦渣坝防洪标准参照水土保持治沟骨干工程的防洪标准。

### 3 上游及周边来水处理

—拦渣坝上游洪水较小时，设置导洪堤或排洪渠，将区间洪水排泄至拦渣坝的溢洪道或泄洪洞进口，将洪水排泄至下游。

—拦渣坝上游有较大洪水时，必须在拦渣坝的上游修建拦洪坝，在此情况下拦渣坝溢洪道、泄洪洞的泄洪流量，由拦洪坝下泄流量与两坝之间的区间洪水流量组合调节确定。

—拦渣坝上游来洪量较大且无条件修建拦洪坝时，必须修建防洪拦渣坝，该坝同时具有拦渣和防洪双重作用。须经过技术经济分析之后，择优确定可靠、经济、合理的设计和施工方案。

#### 7.3.2 挡渣墙

##### 7.3.2.1 墙址及走向选择

- a) 沿弃土、弃石、弃渣坡脚或相对较高的坡面上布置挡渣墙，有效降低挡渣墙的高度。地基应为新鲜不易风化的岩石或密实土层。
- b) 挡渣墙沿线地基土层中的含水量和密度必须均匀单一，避免地基不均匀沉陷引起墙基和墙体断裂等形式的变形。
- c) 挡渣墙的长度应尽量与水流方向一致，避免截断沟谷和水流。若无法避免则应修建排水建筑物。
- d) 挡渣墙线应尽量顺直，转折处采用平滑曲线连接。

##### 7.3.2.2 渣体及上方与周边来水处理

- a) 当挡渣墙及渣体上游集流面积较小，坡面径流或洪水对渣体及挡渣墙冲刷较轻时，可采取排洪渠、暗管、导洪堤等排洪工程将洪水排泄至挡渣墙下游。

b) 排洪渠、暗管、涵洞、导洪堤等排洪工程设计与施工技术要求参照本规范附录 C 确定。

c) 当挡渣墙及渣体上游集流面积较大，坡面径流或洪水对渣体及挡渣墙造成较大冲刷时，应采取引洪渠、拦洪坝等蓄洪引洪工程，将洪水排泄至挡渣墙下游或拦蓄在坝内有控制地下泄。引洪渠、拦洪坝等工程设计与施工技术要求参照本规范附录 C 确定。

### **7.3.3 拦渣堤**

#### **7.3.3.1 适用范围**

拦渣堤应尽量选择在河道较宽处，尽量避免在河流凹岸侧建设。尽量减少占用河床的面积。尤其在河漫滩地上建设拦渣堤，应尽量减少占地面积，不得影响河道的行洪宽度。

#### **7.3.3.2 布设要求**

**7.3.3.2.1** 拦渣堤建设前，应按照《河道管理条例》的要求，征得相应河道管理部门的批准。

**7.3.3.2.2** 拦渣堤的设计应与其相应的河道的防洪标准相对应。

**7.3.3.2.3** 拦渣堤的建设过程中，泥土石不得进入河道，在弃渣过程中，不能有弃渣进入河道。确保工程质量。

#### **7.3.3.3 堤线选择与河流治导线**

参照本规范附录 C 中堤线选择与平面布置。

#### **7.3.3.4 堤型选择**

拦渣堤分为沟岸拦渣堤、河岸拦渣堤两种类型。弃土、弃石、弃渣堆置于沟道边时，采用沟岸拦渣堤；弃土、弃石、弃渣堆置于河道边时，采用河

岸拦渣堤。

### 7.3.3.5 防洪标准

7.3.3.5.1 拦渣堤设计必须同时满足防洪和拦渣的双重要求。

7.3.3.5.2 拦渣堤的防洪标准与堤防工程相同，参照本规范附录 C 规定执行。

7.3.3.5.3 拦渣堤高度确定。堤顶高程必须同时满足防洪与拦渣的双重要求，取二者的大值。防洪堤高根据设计洪水、风浪爬高、安全超高、拦渣量综合确定。

### 7.3.4 围渣堰

#### 7.3.4.1 适用范围

—对于平地起堆渣场，根据堆置高度、弃土（渣、沙、石、灰）容重和岩性综合分析稳定性，布置拦挡工程和土地整治工程。

—当堆置高度低于 3m 时，外围修筑围渣（土、沙、石、灰）堰，并平堆覆土改造成为农林牧地。当堆置高度高于 3m 时，外围修筑挡渣（土、沙、石、灰）墙，内修筑阶式水平梯田等落堆处理工程，并覆土改造成为农林牧地。

#### 7.3.4.2 布设要求

##### 7.3.4.2.1 堰型选择

按照筑堰材料分为土围堰、土石围堰、砌石围堰。根据堰外洪水冲刷作用大小，对土围堰、土石围堰堰顶和外坡采用块石、砼或钢筋砼预制板（块）护坡。围渣堰断面型式一般采用梯形。根据渣场地形地质、水文、施工条件、筑堰材料、弃渣岩性和数量等选择堰型。

##### 7.3.4.2.2 堰线

根据堰外河道防洪水位、河槽宽度，并结合围渣堰周边排洪排水系统工程布置等，分析确定围渣堰的平面布置，并在围渣堰河槽、排洪排水系统工程或交通运输线以外。围渣堰纵断面线应尽量采用直线形，即大弯就势、小弯取直，使表面规则平整。

#### **7.3.4.2.3 防洪标准**

参照拦渣堤的规定。

### **7.3.5 贮灰场、尾矿库、尾沙库、赤泥库**

#### **7.3.5.1 适用范围**

工矿企业有采场剥离土石、尾矿、尾沙、赤泥、废灰排弃时，必须修筑贮灰场、尾矿（沙、泥）库，防止在水力或风力作用下产生流失，避免淤积堵塞下游河（沟）道、污染环境等危害。对于有毒有害尾矿、尾沙、赤泥、废灰等按照国家有关规范和标准进行处理，否则不得出库（场）及向下游排放。

#### **7.3.5.2 布设要求**

**7.3.5.2.1 排洪防洪要求与拦渣坝基本相同。**

**7.3.5.2.2 尾矿（沙、石、渣）库坝型选择与坝体断面设计，不仅要考虑地形地质、水文、施工、贮灰（或拦蓄尾矿）等条件，也要考虑利用尾矿（沙、石、渣）修筑和加高加固坝体。**

**7.3.5.2.3 贮灰场宜布置在水源区、工业区、农业区和居民区主导风向的下游，其飞灰与排水对环境的影响必须符合国家环保标准和规定。**

#### **7.3.5.3 型式**

根据地质地貌条件分为山谷型、平原型、山坡型三种型式。由尾矿（沙、

石、渣)坝、溢洪道、放水工程组成。

#### 7.3.5.4 工程布置

—库区内地质、地貌、水文条件良好，两岸岸坡地形适宜于布置溢洪道、放水工程。

—坝址上游汇流面积小，库容大，能够拦蓄施工与运行期的废土、废石、废砂、废灰等废弃物。

—库区淹没损失小，移民人数少，占用耕地面积少，破坏植被数量小。

—库区附近有质地良好、贮量丰富的土、石筑坝材料，开采运输方便，施工条件较好。

—贮灰场也可布置在塌陷区、废矿井、废采石场、水塘、海涂、滩地。

## 8 斜坡防护工程

### 8.1 一般规定

在工业、农业、能源、交通、水利、城市、村镇等基础设施建设过程中，开挖、回填、弃土（石、沙、渣）形成的坡面，由于原地表植被遭到破坏，裸露地面在风力、重力或水力等外营力侵蚀作用下，容易产生水土流失，必须采取边坡防护工程。

### 8.2 适用条件

依土质情况，通过稳定计算确定边坡的坡度值，并根据边坡的高度和坡度等不同条件，分别采取不同的护坡工程。主要有以下几种：

- a) 对边坡高度大于 4m、坡度大于 1.0 1.5 的，应采取削坡开级工程。
- b) 对边坡小于 1.0 1.5 的土质或沙质坡面，可采取植物护坡工程。
- c) 对堆置物或山体不稳定处形成的高陡边坡，或坡脚遭受水流淘刷的，应采取工程护坡措施。
- d) 对条件较复杂的不稳定边坡，应采取综合护坡工程。
- e) 对滑坡地段应采取滑坡治理工程。

### 8.3 设计要求

#### 8.3.1 削坡开级

**8.3.1.1 土质坡面的削坡开级。**主要有直线形、折线形、阶梯形、大平台形等 4 种形式。

##### 8.3.1.1.1 直线形

- a) 适用于高度小于 11 m、结构紧密的均质土坡，或高度小于 10 m 的非

均质土坡。

b) 从上到下，削成同一坡度，削坡后比原坡度减缓，达到该类土质的稳定坡度。

c) 对有松散夹层的土坡，其松散部分应采取加固措施。

#### **8.3.1.1.2 折线形**

a) 适用于高 12m~11m、结构比较松散的土坡，特别适用于上部结构较松散，下部结构较紧密的土坡。

b) 重点是削缓上部，削坡后保持上部较缓、下部较陡的折线形。

c) 上下部的高度和坡比，根据土坡高度与土质情况，具体分析确定，以削坡后能保证稳定安全为原则。

#### **8.3.1.1.3 阶梯形**

a) 适用于高度在 12 m 以上、结构较松散，或高度在 20 m 以上、结构较紧密的均质土坡。

b) 每一阶小平台的宽度和两平台间的高差，根据当地土质与暴雨径流情况，具体研究确定。

c) 开级后应保证土坡稳定。

#### **8.3.1.1.4 大平台形**

a) 适用于高度大于 30m、结构松散或在 8 度以上高烈度地震区的土坡。

b) 大平台一般开在土坡中部，宽 4m 以上。平台具体位置与尺寸，需根据《地震区建筑技术规范》对土质边坡高度的限制，研究确定。

c) 大平台尺寸基本确定后，需对边坡进行稳定性验算。

#### **8.3.1.2 石质坡面的削坡开级，应符合以下要求：**

**8.3.1.2.1 坡度要求。**除坡面石质坚硬、不易风化的外，削坡后的坡比一般应缓于 1 : 1。

**8.3.1.2.2 石质坡面削坡，应留出齿槽，在齿槽上修筑排水明沟或渗沟。**

### 8.3.1.3 坡脚防护

8.3.1.3.1 削坡后因土质疏松可能产生碎落或塌方的坡脚，应采取工程措施予以防护。

8.3.1.3.2 无论土质削坡或石质削坡，都应在距最终坡脚 1m 处，修建排洪渠。

### 8.3.1.4 坡面防护

削坡开级后的土质坡面，应采取植物护坡措施。在阶梯形的小平台和大平台形的大平台中，根据土质情况，因地制宜种植草类、灌木、乔木。

## 8.3.2 工程护坡

### 8.3.2.1 砌石护坡

砌石护坡有干砌石护坡和浆砌石护坡两种形式，根据不同需要分别采用。

#### 8.3.2.1.1 干砌石护坡

- a) 适用范围。坡面较缓（ $1:1.0 \sim 1:3.0$ ）、受水流冲刷较轻的土质或软质岩石坡面，采用单层干砌块石护坡或双层干砌块石护坡。
- b) 技术要求。干砌石护坡的坡度，应与防护对象的坡度一致，根据土体的结构性质而定，土质坚实的砌石坡度可陡些，反之则应缓些。

#### 8.3.2.1.2 浆砌石护坡

- a) 适用范围。坡度在  $1:1.0 \sim 1:2.0$  之间，或坡面位于沟岸、河岸，下部可能遭受水流冲刷，且洪水冲击力强的防护地段，宜采用浆砌石护坡。
- b) 技术要求。浆砌石护坡由面层和起反滤作用的垫层组成；原坡面如为砂、砾、卵石，可不设垫层；对长度较大的浆砌石护坡，应沿纵向设置伸缩缝，并用沥青沙浆或沥青木条填塞。

### 8.3.2.2 抛石护坡

坡脚为沟岸、河岸，可能遭受洪水冲刷的部分 对枯水位以下的坡脚应采取抛石护坡。抛石护坡有散抛块石、石笼抛石和草袋抛石三种方式，应根据不同情况选用。

### 8.3.2.3 混凝土护坡

8.3.2.3.1 在边坡坡脚可能遭受强烈洪水冲刷的陡坡段，采取混凝土（或钢筋混凝土）护坡，必要时需加锚固定。

8.3.2.3.2 边坡介于  $1.0 \sim 1.0 \sim 0.5$  之间的、高度小于  $3 \text{ m}$  的坡面，用现浇混凝土或混凝土砌预制块护坡；边坡陡于  $1.0 \sim 0.5$  的，用钢筋混凝土护坡。

8.3.2.3.3 坡面有涌水现象时，用粗砂、碎石或砂砾等设置反滤层并设排水管。涌水量较大时，修筑盲沟排水。

## 9 土地整治工程

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 开发建设项目在基建施工与生产运行中，应按照“挖填平衡”的设计原则，尽量减小开挖占用的土地以及排弃的弃土、弃石、弃渣等废弃物，将土地整治的面积控制在最小范围以内。

**9.1.2** 由于采、挖、排、弃等作业形成的废弃土地、排土场、堆渣场、尾矿库等，必须根据立地条件采取相应的土地整治工程，改造成农林牧业用地或其它用地，以及公共用地（公园、旅游、休息场所、广场、停车场、集贸市场等）、居民生活用地。

**9.1.3** 对基建施工中形成的坑凹地，及时利用废弃土石料回填平整，表层覆熟化土恢复成为可利用地。

**9.1.4** 弃土、石、渣首先应利用，如作为建筑、公路及其它建设用料等。

**9.1.4.1** 对于无法回填利用的外排弃土（石、沙、渣）和尾矿（砂、渣）等固体物质，必须合理布置排土（石、砂、渣）场、贮灰场、尾矿场，采取挡土（石、砂、渣）墙、拦渣坝、拦渣堤等拦挡工程。

**9.1.4.2** 应有排水工程（包括地表排水和地下排水工程）、引水工程（包括地表引水和地下引水工程）、上游来水的排导工程。

**9.1.4.3** 对终止使用的弃土（石、砂、渣）场表面，采取平整和覆土措施，改造成可利用地，并应采取植物措施。

**9.1.5** 根据整治后土地的立地条件和项目区生产建设或环境绿化需要，采取深耕深松、增施有机肥等土壤改良措施，并配套灌溉设施，分别改造成农林牧业用地、水面养殖利用或其他用地。

## 9.2 适用条件

土地整治工程主要有坑凹回填、渣场改造及整治后的土地利用三种形式。

—坑凹回填主要是对坑凹的施工场地、取料场地等进行整治。

—渣场改造主要是对弃渣场地的整治。

—整治后的土地利用是对整治后的土地进一步开发利用。

## 9.3 设计要求

### 9.3.1 坑凹回填

9.3.1.1 坑凹回填应充分利用废弃土、石料或矿渣，力争回填后坑平渣尽。

9.4.1.2 坑田回填，应根据坑凹容积与废土、弃石体积，合理安排废土、弃石的运行路线与倾倒方式，提高回填工效。

9.4.1.3 坑凹回填后，应进一步平整地面，表层覆土，并修建四周的防洪排水设施，为开发利用创造条件。

9.4.1.4 有条件的地方可将坑凹改建为蓄水池，蓄积降雨，合理开发利用水资源。

### 9.4.2 采空塌陷区

对采空塌陷的土地，应根据塌陷深度，分别采取整治利用措施。

—塌陷深度不到 1m 的，在填充裂缝的基础上，可整平、复垦为农田、园地或林地。

—塌陷深度 1m ~ 3m 的，可采取“挖洼填高”的办法，挖深部分可种耐水湿植物；填高部分可复垦为农田、园地或林地，并对裂缝采取填充措施。

### 9.4.3 渣场改造

排土场及堆放弃土、弃石、弃渣、尾砂等的场地。在采取拦渣工程的基础上，终止使用后，应进行整治和改造。

#### **9.4.4 整治后的土地利用**

**9.4.4.1 土地恢复。**经整治后的土地应尽可能恢复其生产力，根据整治后土地的位置、坡度、质量等特点确定用途。土质较好，有一定水利条件的，可恢复为农地、林地、牧地、水面和其他用地，但需作进一步的加工处理。

**9.4.4.2 农业利用。**经过整治工程形成的平地 and 缓坡地（ $11^\circ$ 以下），土质较好，有一定水利条件的，可作为农业用地。

**9.4.4.3 林业和牧业利用。**整治后地面坡度大于  $11^\circ$  或土质较差的，可作为林业和牧业用地；乔、灌、草合理配置，以尽快恢复植被，保持水土。

**9.4.4.4 水面利用。**有水源的坑凹地和常年积水较深、能稳定蓄水的沉陷地，可修成鱼塘、蓄水池等，进行水面利用和蓄水发展灌溉；蓄水池位置应与地下采矿点保持较远的距离，以免对地下开采作业造成危害；其他利用。根据项目区的实际需要，土地经过专门处理后，可进行其他利用。

## 10 防洪排导工程

### 10.1 一般规定

开发建设项目在基建施工和生产运行中，由于损坏地面和弃土、弃石、弃渣，易遭受洪水危害时，必须布置防洪工程。

### 10.2 适用条件

根据洪水的来水量及其危害程度，分别采取不同的防洪工程。

- 项目区上游有小流域沟道洪水集中危害时，应在沟中修建拦洪坝。当洪水汇流区不属于项目区管辖时，应配合有关单位对小流域进行综合治理。
- 项目区一侧或周边坡面有洪水危害时，应在坡面与坡脚修建排洪渠，并对坡面进行综合治理。项目区内各类场地道路以及其他地面排水，应与排洪渠衔接顺畅，形成有效的洪水排泄系统。
- 当坡或沟道洪水与项目区的道路、建筑物、堆渣场等发生交叉时应采取涵洞或暗管进行地下排洪。
- 项目区紧靠沟岸、河岸，洪水影响项目区安全时，应修建防洪堤。
- 项目区内沟岸、河岸在洪水作用下易发生坍塌时，应布置护岸护滩工程。
- 对泥石流沟道的治理工程。

### 10.3 设计要求

#### 10.3.1 拦洪坝

##### 10.3.1.1 坝址选择

- 坝址处地形地质条件良好，基础为抗风化岩石或密实土。应避免较大弯道、跌水、泉眼、断层、滑坡体、洞穴等，坝肩无冲沟。

- 河（沟）地形平缓，河床较窄，坝轴线短，库容大。
- 有适宜于布置溢洪道、放水工程的地形地质条件。
- 坝址上下游有充足的筑坝土、砂、石等建筑材料，有水源条件。
- 库区淹没损失小，对村镇、工矿、铁路、公路、高压线路等建筑物的安全影响小。

### 10.3.1.2 防洪标准

沟道中的拦洪坝一般采用相当于水土保持治沟骨干工程的防洪标准。见表 1。

表 1 沟道拦洪坝防洪标准

工 程 等 级		五	四
总 库 容 ( $10^4 \text{ m}^3$ )		50 ~ 100	100 ~ 500
洪水重现期 ( 年 )	设 计	20 ~ 30	30 ~ 50
	校 核	200 ~ 300	300 ~ 500
设计淤积年限 ( 年 )		10 ~ 20	20 ~ 30

某些开发建设项目，可根据本身的重要性，另定较高的标准，使项目的防洪标准与主体工程的防洪标准相适应。

### 10.3.1.3 坝型

拦洪坝按建筑材料分为土坝、堆石坝、浆砌石坝和混凝土坝等，其中以土坝最为普遍。

## 10.3.2 护岸护滩工程

### 10.3.2.1 布设原则

- a) 护岸护滩工程主要有坡式护岸、坝式护岸护滩和墙式护岸三种类型，根据河（沟）岸的地形地质和水文条件选择采用。
- b) 工程布置之前，应对河（沟）道两岸的情况进行调查研究，分析在修建护岸护滩工程之后，下游或对岸是否会发生新的冲刷。
- c) 工程应按地形布置，外沿顺直，力求没有急剧弯曲。
- d) 工程高度。根据最高洪水位与背水面有无塌岸情况确定。如有，则需预留出堆积崩塌砂石的余地。
- e) 在河流的弯道处，凹岸水位比凸岸水位高出的数据可按公式 3 进行近似计算：

$$H=V^2B/gR \quad \text{,, ( 3 )}$$

式中 H—凹岸水位与凸岸水位之差， m，

V—水流流速， m/s，

B—河（沟）道宽度， m，

R—弯道率曲半径， m，

g—重力加速度， m/s<sup>2</sup>。

### 10.3.2.2 坡式护岸设计要求

枯水位以下采取坡脚防护工程，枯水位与洪水位之间采取护坡工程。坡脚防护工程有抛石护脚、石笼护脚、柴枕掬脚、柴排护脚等几种型式。护坡工程有砌石护坡、浆砌石护坡、抛石护坡等几种型式。

### 10.3.2.3 坝式护岸护滩设计要求

**10.3.2.3.1** 坝式护岸护滩主要有丁坝、顺坝两种形式、根据具体情况分析选用。丁坝、顺坝的修建必须遵循河道规划治导线，并征得河道主管部门的认

可后方可实施。

**10.3.2.3.2** 丁坝、顺坝可依托滩岸修建，丁坝一般按河流治导线在凹岸成组布置，丁坝坝头位置在规划的治导线上；顺坝沿治导线布置。丁坝、顺坝为河道整治建筑物，其作用是稳定主槽，在由于主槽变动对堤防造成威胁时采用。

**10.3.2.3.3** 丁坝、顺坝对河势影响很大，布设时必须符合河道整治规划的要求，不应构成对凸岸的影响。

**10.3.2.3.4** 按结构及水位关系、水流条件，选择采用淹没或不淹没坝，透水或不透水坝。

#### **10.3.2.4 墙式护岸**

**10.3.2.4.1** 墙式护岸的结构形式，临水面采取直立式，背水面可采取直立式、斜坡式、折线式、卸荷台阶式及其它形式。

**10.3.2.4.2** 墙体材料可采用钢筋混凝土、混凝土、浆砌石等。

**10.3.2.4.3** 断面尺寸及墙基嵌入河床下的深度根据基岩埋深、冲坑深度及稳定性验算分析确定。

### **10.3.3 堤防工程**

#### **10.3.3.1 布设原则**

**10.3.3.1.1** 堤线应根据防洪规划，按规划治导线要求，并考虑防护区范围、防护对象的要求、土地综合利用以及行政区划等因素，经过技术经济分析比较后确定堤线。

**10.3.3.1.2** 防洪堤布置在土质较好、基础稳定的滩岸上，沿高地或一侧傍山布置，尽可能避开软弱地基、低凹地带、古河道和强透水层地带。

**10.3.3.1.3** 堤线走向力求平顺，堤段间用平滑曲线连接，不宜采用折线或急弯。

**10.3.3.1.4** 堤线走向必须与河势相适应，与洪水主流方向大致平行。

**10.3.3.1.5** 堤线尽量选择在拆迁房屋、工厂等建筑物较少的地带，并考虑建成后便于管理养护、防汛抢险和工程管理单位的综合经营。

### **10.3.3.2 防洪标准**

堤防工程防洪标准依据 GB50201—1994《防洪标准》的规定执行。防护区内各防护对象的防洪标准差别较大时，可分段采用不同防洪标准。

### **10.3.3.3 堤距分析**

**10.3.3.3.1** 根据河段防洪规划及其治导线确定堤距，上下游、左右岸统筹兼顾，保障必要的行洪宽度，使设计洪水从两堤之间安全通过。河段两岸防洪堤之间的距离（或一岸防洪堤与对岸高地之间的距离）应大致相等，不宜突然放大或缩小。

**10.3.3.3.2** 堤距设计根据河道纵横断面、水力要素、河流特性及冲淤变化，分别计算不同堤距的河道设计水面线、设计堤顶高程线、工程量及工程投资；根据不同堤距的技术经济指标，考虑对设计有重大影响的自然因素和社会因素，分析确定堤距。

**10.3.3.3.3** 确定堤距时，要考虑现有水文资料系列的局限性、滩区的滞洪淤沙作用、社会经济发展要求，留有余地。

**10.3.3.3.4** 利用河道上原有堤防洪应以不影响行洪安全为前提。

**10.3.3.3.5** 进行洪水验算。

### **10.3.4 排洪排水工程**

#### **10.3.4.1 布置原则**

建设排洪渠体系，将项目区周边山坡来洪安全排泄，并尽可能与项目区排水系统相结合。当山坡或沟道洪水以及项目区本身需排除的地表径流与道路、建筑物交叉时，采取涵洞或暗管排洪。

#### **10.3.4.2 工程型式选择**

排洪排水工程的主要型式有明渠、暗管、竖井、涵洞等。根据项目区周边来洪量及项目区内地表径流量选择确定。

#### **10.3.5 排导工程（泥石流沟道治理工程）**

在需要排泄泥石流，或控制泥石流走向和堆积位置时，可根据泥石流的性质采用排导槽或渡槽等排导工程。

##### **10.3.5.1 排导槽**

**10.3.5.1.1** 在泥石流堆积扇或堆积阶地上修建排导槽，使泥石流按预定路线排泄。

**10.3.5.1.2** 排导槽自上而下由进口段、急流段和出口段三段组成。进口段作成喇叭形，并设渐变段与急流段顺畅衔接。

**10.3.5.1.3** 根据排导流量，确定排导槽的断面和比降，保证泥石流不漫槽。

**10.3.5.1.4** 排导槽出口下游的排泄区要比较顺直或通过裁弯取直后比较顺直，以利于泥石流流动。排导槽必须有足够的纵向坡度，或采取一定的工程措施后有足够的纵坡，保证泥石流的顺畅下泄，不淤不堵排导槽。

**10.3.5.1.5** 排泄区下游必须有充足的停淤场，使泥石流导流后不至产生漫淤、漫流等危害。

##### **10.3.5.2 渡槽**

**10.3.5.2.1** 在铁路、公路、水渠、管道或其他线形设施与泥石流流经区或堆积区交叉处，需修建渡槽使泥石流从渡槽通过，避免对各类设施造成危害。

**10.3.5.2.2** 采用渡槽的适宜条件：

- a) 泥石流频繁暴发，高含沙洪水与常流水交替出现，沟道常被冲刷。
- b) 泥石流最大流量不超过  $200\text{m}^3/\text{s}$ ，其中固体物质粒径最大不超过  $1.5\text{m}$ 。
- c) 具有足够的地形高差，能满足线路设施立体交叉净空的要求。
- d) 进出口顺畅，基础有足够的承载力和抗冲刷能力。

**10.3.5.2.3** 不宜采用渡槽的条件

- a) 沟道迁徙无常，沟床冲淤变化剧烈，洪水流量、容重和固体物质粒径变幅很大的高粘性泥石流，以及含巨大漂砾的泥石流。
- b) 渡槽由沟道入流衔接段、进口段、槽身、出口段和沟道出流衔接段五部分组成。

**10.3.5.3** 停淤场

**10.3.5.3.1** 停淤场的作用是将泥石流阻挡于保护区之外，减少泥石流的下泄量，减轻排导工程的压力。

**10.3.5.3.2** 停淤场分为侧向、正向、凹地三种形式，根据停淤场的地形地质条件、泥石流的走向、物质组成、数量等因素选择采用。

## 11 降水蓄渗工程

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 对因开发建设活动对地面、沟道的降水入渗、过流影响应进行分析，并采取降水蓄渗措施。

**11.1.2** 坡面漫流的分析应包括以下内容：

1 在项目区范围内，由于基建施工和生产运行将引起土壤性质、土壤湿度、土层剖面特性、植被、地形、土地利用程度等下垫面条件发生变化，硬化地面、开挖裸露面，地面糙率变小，其蓄渗降雨的能力下降，坡面漫流速度增大。

2 产流历时缩短而产流量增大，其冲刷作用增强，地下水补给减少。

3 填土（石、沙、渣）或弃土（石、沙、渣、灰）孔隙率增大，蓄渗能力增大，产流历时延长而产流量减小，土壤含水量增加，对于填方或废弃物的稳定可能产生不利影响。

**11.1.3** 河槽集流的分析应包括以下内容：

1 坡面漫流从上游向下游汇集，在项目区内或在项目区下游汇流到流域出口断面形成沟（河）道径流。

2 由于基建施工和生产运行将引起包括沟（河）道在内的下垫面条件发生变化，故河槽集流的历时、集流速度将发生变化。

3 当项目区硬化地面、开挖裸露面面积较大时，坡面漫流、河槽集流量增大，径流特别是洪水对河（沟）道的冲刷作用增强。

## **11.2 适用条件**

**11.2.1** 对由于项目基建施工和生产运行引起坡面漫流和河槽集流增大，地表的冲刷作用增强，必须采取水土保持防护工程，与项目防护工程形成完整的防御体系，有效地防止水土流失，并保证工程项目稳定和生产运行的安全。

**11.2.2** 硬化面积限制在项目区空闲地总面积的  $1/3$  以下。地面、人行道路面硬化结构尽量采用透水形式，以增加地下水补给。

**11.2.3** 应恢复并增加项目区内林草植被覆盖度，植被恢复面积应达到项目区空闲地总面积的  $2/3$  以上。

## **11.3 设计要求**

**11.3.1** 对产生径流的坡面应根据地形条件，采取水平阶、水平沟、窄梯田、鱼鳞坑等蓄水工程。

**11.3.2** 对径流汇集的坡面根据地形条件，采取水窖、涝池、蓄水池、沉沙池等径流拦蓄工程。

**11.3.3** 项目区位于干旱、半干旱地区时，应结合项目工程供水排水系统，布置专用于植被绿化的引水、蓄水、灌溉工程。

## 12 临时防护工程

### 12.1 一般规定

**12.1.1** 施工建设中，各类临时堆土（石、渣），必须设置专门堆放地，集中堆放，并应采取拦挡、覆盖等措施。

**12.1.2** 对施工开挖、剥离的地表熟土层，应安排场地集中堆放，用于工程施工结束后场地的回填、利用。

**12.1.3** 施工中的各类裸露地，应设计遇暴雨、大风时的防护措施。

**12.1.4** 施工建设场地应建设临时拦护、排水、沉沙等设施，防止施工期间的水土流失。

**12.1.5** 对裸露时间超过一个生长季节的，应进行临时种草。

**12.1.6** 临时施工道路应统一规划，提出典型设计，并采取临时性的防护措施。

**12.1.7** 施工中对下游及周边造成影响的，必须采取临时防护措施。

**12.1.8** 明确标识场内交通道路的边界，规范车辆的行驶，严禁任意开辟道路，减少对地面的扰动。

**12.1.9** 不论是临时道路还是永久道路都必须采用砾石、卵石及碎石铺压路面，减少风暴危害。

### 12.2 适用条件

**12.2.1** 临时防护工程主要适用于工程项目的基建施工期，为防止项目在建设过程中造成的水土流失而采取的临时性防护措施。

**12.2.2** 临时防护工程一般布设在项目工程的施工场地及其周边、工程的直接影响区范围。

**12.2.3** 防护的对象主要各类施工场地的扰动面、占压区等。

## **12.3 设计要求**

### **12.3.1 施工场地开挖**

**12.3.1.1** 对施工场地的地表熟土层，剥离后集中存放于专门堆放场地，采取措施防止其流失。

**12.3.1.2** 对植被稀少、难生长地区的林草、草皮等，应将地表植被连同其下熟土层一起移植至其它地方，工程结束后回植于施工场地等。

**12.3.1.3** 项目建设施工中，临时堆土（石、渣）及建材应集中堆放，并建临时性挡渣、排水、沉沙等工程，对堆放时间长的土、石、渣体，还应种植临时性草。

### **12.3.2 表面覆盖**

**12.3.2.1** 对临时堆放的渣土，用土工布、塑料布等覆盖，避免水土流失。

**12.3.2.2** 风沙区部分场地也可用草、树枝等临时覆盖。

### **12.3.3 临时挡土（石）工程**

**12.3.3.1** 一般在施工场地的的边坡下侧修建。

**12.3.3.2** 平地区的临时弃渣体边界。

**12.3.3.3** 其它临时性土、石、渣堆放体及地表熟土临时堆放体的周边等。

**12.3.3.4** 临时挡土（石）工程的规模应根据渣体的规模、地面坡度、降雨等情况的分析确定。

**12.3.3.5** 临时挡土（石）工程防洪标准可以根据确定的工程规模，参考相应的弃渣防治工程的防洪标准确定。

### **12.3.4 临时排水设施**

**12.3.4.1** 在施工场地的周边，需建临时排水设施。

**12.3.4.2** 临时排水设施可以采用排水沟（渠）、暗涵（洞）、临时土（石）方挖沟等，也可利用抽排水管。

**12.3.4.3** 临时排水设施规模和标准，根据工程规模、施工场地、集水面积、气象降雨等情况分析确定。

**12.3.4.4** 临时排水设施的防洪标准应根据确定的工程规模，参考相应的弃渣防治工程的防洪标准确定。

### **12.3.5 沉沙池**

**12.3.5.1** 作用主要是沉积施工场地产生的泥沙。

**12.3.5.2** 位置应选在挖泥和运输方便的地方，以利于清淤。

**12.3.5.3** 容量根据流域地形地质、可能产生的径流、泥沙量确定沉积泥沙的数量。

### **12.3.6 临时种草**

临时种草主要采取土地整治、播撒草籽的方式进行。具体要求参见相关的标准执行。

## 13 植被建设工程

### 13.1 一般规定

**13.1.1** 开发建设项目在规划设计阶段应尽量减少征占、压埋地表和植被的范围。

**13.1.2** 对各类开挖破损面、堆弃面、占压破损面及各类边坡，在安全稳定的前提下（含采取一定的工程措施），应尽可能采取植物防护措施，恢复自然景观。

**13.1.3** 不同区域和不同建设项目类型，应分别确定植被建设目标。城区的植被建设应以观赏型为主，偏远区域应以防护型为主。

**13.1.4** 植物防护可采取种草（含移植草皮）、造林等措施。

**13.1.5** 在南方地形较缓或稳定边坡的地方，可采取封育管护措施恢复自然植被。

**13.1.6** 应尽量对渣面、工程不再使用的临时占地等进行植被建设，并对含有害物质（指对植被生长有害）渣场或其它地面（如赋含石灰的建筑物）等特殊场地实施植被建设工程。

**13.1.7** 对高陡裸露岩石边坡，可采用攀援植物实施绿化。

### 13.2 适用条件

—项目区林业生态工程建设的区域。

—项目区处于植被相对稀少的区域。

—项目区处于天然林保护、水源涵养林、自然保护区、旅游区、城市及城近郊区的区域。

—项目建设易造成大量植被破坏的项目区。

—适宜造林种草、绿化美化防护新增水土流失的项目区。

### **13.3 设计要求**

#### **13.3.1 植被恢复**

**13.3.1.1** 工程建设的取土（料）场、弃土（渣）场、开挖面等，施工结束后应全部恢复植被。

**13.3.1.2** 施工临时占地、施工营地、临时道路、设备及材料堆放场地等应恢复植被，原属性为农田的应复耕。

**13.3.1.3** 项目区的裸露地，应尽可能地恢复植被。

#### **13.3.2 植物护坡**

##### **13.3.2.1 种草护坡**

**13.3.2.1.1** 对坡比小于 1.0:1.5，土层较薄的沙质或土质坡面，可采取种草护坡工程。

**13.3.2.1.2** 种草护坡应先将坡面进行整治，并选用生长快的低矮匍伏型草种。

**13.3.2.1.3** 种草护坡应根据不同的坡面情况，采用不同的方法。一般土质坡面采用直接播种法；密实的土质边坡上，采取坑植法；在风沙坡地，应先设沙障，固定流沙，再播种草籽。

**13.3.2.1.4** 种草后 1 年～2 年内，进行必要的封禁和抚育措施。

##### **13.3.2.2 造林护坡**

**13.3.2.2.1** 对坡度 10°～20°，在南方坡面土层厚 11 cm 以上、北方坡面土层厚 40 cm 以上、立地条件较好的地方，采用造林护坡。

**13.3.2.2.2** 护坡造林应采用深根性与浅根性相结合的乔灌木混交方式，同时

选用适应当地条件、速生的乔木和灌木树种。

**13.3.2.2.3** 在坡面的坡度、坡向和土质较复杂的地方，将造林护坡与种草护坡结合起来，实行乔、灌、草相结合的植物或藤本植物护坡。

**13.3.2.2.4** 坡面采取植苗造林时，苗木宜带土栽植，并应适当密植。

### **13.3.3 综合护坡工程**

#### **13.3.3.1 砌石草皮护坡**

**13.3.3.1.1** 在坡度小于 1:1，高度小于 4m，坡面有涌水的坡段，采用砌石草皮护坡。

**13.3.3.1.2** 砌石草皮护坡有两种形式：坡面下部 1/2~2/3 采取浆砌石护坡，上部采取草皮护坡。在坡面从上到下，每隔 3m~5m 沿等高线修一条宽 30cm~50cm 砌石条带，条带间的坡面种植草皮。

**13.3.3.1.3** 砌石部位一般在坡面下部的涌水处或松散地层显露处，在涌水较大处设反滤层。

#### **13.3.3.2 格状框条护坡**

**13.3.3.2.1** 在路旁或人口聚居地的土质或沙土质坡面，采用格状框条护坡。

**13.3.3.2.2** 用浆砌石在坡面做成网格状。网格尺寸一般 2.0m 见方，或将每格上部作成圆拱形；上下两层网格里“品”字形排列。浆砌石部分宽 0.5m 左右。

**13.3.3.2.3** 在护坡现场直接浇制宽 20cm~40cm，长 12m 的混凝土或用钢筋混凝土预制构件，修成格式建筑物。为防止格式建筑物沿坡面下滑，应固定框格交叉点或在坡面深埋横向框条。

**13.3.3.2.4** 在网格内种植草皮。

#### **13.3.4 绿化美化**

#### **13.3.4.1 总体要求**

开发建设项目区内及周边，应结合水土保持进行绿化。根据不同条件，分别提出不同的绿化技术要求。

—项目区内的永久性道路，进行道路绿化；项目区的四周，进行周边绿化；有的厂矿企业区内应布设防火林带与卫生林带；有条件的，结合绿化建立景观小区。

—开发建设项目的居住区、办公区应进行园林绿化。种植各类观赏树种、风景林、绿篱等；种植各种花卉，布设花坛、花台、花墙；种植观赏草种，铺设各类草坪。三者应紧密结合，美化环境。

—有条件的可利用原地形地貌和排弃的土、石、渣，修建风景观赏点、游览区、停车场等设施，开发旅游业。

#### **13.3.4.2 风景林**

**13.3.4.2.1** 结合游览休憩活动的风景林，其疏密配合应恰当，疏林下或林中空地，可结合布置草地或园林小品等。适当配置林间小路，使其构成幽美环境。

**13.3.4.2.2** 注意树种的组成及其色彩、形态的配合，对周围景物、地形变化，包括近景、远景等都应综合考虑、加以调节和利用，以充分发挥森林风景的效果。

#### **13.3.4.3 绿篱**

##### **13.3.4.3.1 基本要求**

用灌木等紧密栽植为围篱或围墙，起间隔空间、遮蔽、防尘、减少噪音等作用。

#### 13.3.4.3.2 树种要求

建造绿篱应选用萌蘖力和再生力强、分枝多、耐修剪、叶片小而稠密、易繁殖、生长较慢的树种。

#### 13.3.4.3.3 种类

- a) 绿篱种类：根据绿篱高度有以下四类：绿墙，高 1.6m 以上；高绿篱，高 1.2m~1.6m；中级墙，高 0.5m~1.2m；低绿篱，高 0.5m 以下。
- b) 根据绿篱的树种，有以下五类：常绿篱，由常绿灌木组成；落叶篱，由带叶灌木组成；花篱，由开花灌木组成；果篱，由赏果灌木组成；蔓篱，将种植的蔓生植物缠绕在制好的钢架或竹架上。

#### 13.3.4.4 花卉种植

根据不同条件，可分别采用花坛、花台、花境、花墙等形式。

—在广场中心、道路交叉处、建筑物入口处及其四周，可设花坛或花台。

—在墙基、斜坡、台阶两旁、建筑物空间和道路两侧，可设置花境。

—对一些需装饰的地物或墙壁可用凌霄等观赏为主的攀缘植物覆盖，建成花墙。

#### 13.3.4.5 草坪布设

##### 13.3.4.5.1 布设要求

a) 较大面积的草坪布设应与周围园林环境有机结合，形成旷达疏朗的园林环境，同时还应利用地貌的起伏变化，创造出不同的竖向空间境域。

b) 草坪坡度：草坪的地面坡度应小于土壤的自然稳定角（一般为 30°）。如超过则应采取护坡工程。运动场草坪排水坡度在 0.01 左右，游憩草坪排水坡度一般为 0.02~0.05，最大不超过 0.11。

#### **13.3.4.5.2 草种选定**

铺设草坪的草种，应具有耐践踏、耐修剪、抗旱力较强等特性。北方地区还应重视草种的耐寒性。

#### **13.3.4.5.3 种植技术**

根据不同草种的特点，分别采取铺草皮、种草鞭和播草籽等不同的种植方式。

## 14 防风固沙工程

### 14.1 一般规定

**14.1.1** 开发建设项目在基建施工和生产运行中开挖扰动地面、损坏植被，引发土地沙化，或开发建设项目在风沙区，遭受风沙危害时，必须采取防风固沙工程。

**14.1.2** 根据项目区所在地风沙危害的不同特点，布置防风固沙工程。

—项目区位于北方沙化地区时，采取沙障固沙、营造防风固沙林带、固沙草带、引水拉沙造田，以及防止风蚀的耕作技术等综合措施。

—项目区位于黄泛区古河道沙地时，先治理风口，堵住风源，采取翻淤压沙、造林固沙等措施，将沙地改造成果园或农田。

—项目区位于东南沿海岸线沙带时，沿海岸线选择抗风沙树种，采用客土植树等方法，营造海岸防风林带。

### 14.2 适用条件

—项目区位于北方沙化地区、风沙危害区。

—工程建设(生产)易引发土地沙化的项目区。

### 14.3 设计要求

#### 14.3.1 沙障固沙

用柴草、活性沙生植物的枝茎或其他材料平铺或直立于风蚀沙丘地面，以增加地面糙度，削弱近地风速，固定地面沙粒，减缓和制止沙丘流动。根据项目所处风蚀沙化类型区，工程施工及运行带来的风蚀沙化危害，选择确定以下沙障固沙型式。

- 根据沙障在地面分布形状分为带状沙障、方格状（或网状）沙障。
- 根据沙障的不同材料分为柴草沙障、粘土沙障、卵石或其他材料沙障。
- 根据铺设沙障的柴草与地面的角度分为平铺式沙障、直立式沙障。

### 14.3.2 防风固沙造林

在项目区周边营造防风固沙林带，沙区风口处进行风口造林，林带间和风口内进行成片造林。

### 14.3.3 种草固沙

#### 14.3.3.1 固沙草种选择

- 耐寒、耐旱、耐瘠薄、抗逆性强。
- 侧根发达、萌芽力强、不怕沙压、沙埋。
- 固沙能力强、繁殖容易、有较高的经济价值。

#### 14.3.3.2 固沙种草

- 布置在流沙基本得到控制后进行带状或成片种草，改造和利用沙地。
- 建立草籽繁育基地，有条件的进行灌溉。
- 固沙种草方法一般条件下采取人工播种，地广人稀的地区采取飞机播种。
- 项目在风沙区内，需改造利用沙丘为项目服务时，可采用平整沙丘造地的工程。

### 14.3.4 平整沙丘

- 在没有水源的风沙区，采用推土机加人工的方式平整沙丘造地。
- 已平整的沙丘四周及时采取沙障、造林、种草等固沙工程。
- 水力拉沙造地。项目位于有水源条件的风沙区时，应采用引水（或抽水）

拉沙造地，增加项目建设生产用地，有效保护和改善生态环境。

## 附录 A 水土保持方案报告书内容规定

### A . 0 . 1 综合说明应简要说明下列内容：

- 1 主体工程的概况、方案设计深度及方案设计水平年。
- 2 项目所在地的水土流失重点防治区划分情况，防治标准执行等级。
- 3 主体工程水土保持分析评价结论；
- 4 水土流失防治责任范围及面积。
- 5 水土流失预测结果。主要包括损坏水土保持设施数量、建设期水土流失总量及新增量、水土流失重点区段及时段。
- 6 水土保持措施总体布局、主要工程量。
- 7 水土保持投资估算及效益分析。
- 8 结论与建议。
- 9 水土保持方案特性表（见附表 A . 0 . 1）。

### A . 0 . 2 水土保持方案编制总则应包括下列内容：

- 1 方案编制的目的与意义。
- 2 编制依据。包括法律、法规、规章、规范性文件、技术规范与标准、相关资料等。
- 3 水土流失防治的执行标准。按《开发建设项目水土流失防治标准》 GB 50434—2008 的规定，说明本项目水土流失防治的执行标准。
- 4 指导思想。
- 5 编制原则。
- 6 设计深度和方案设计水平年。

### A . 0 . 3 项目概况应按本规范第 5 . 3 节中的规定，说明项目基本情况、项

目组成及总体布置、施工组织、工程征占地、土石方量、工程投资、进度安排、拆迁与安置等情况。若有与其他项目的依托关系应予说明。

附表 A.0.3 开发建设项目水土保持方案特性表样式

项目名称				流域管理机构				
涉及省区		涉及地市或个数		涉及县或个数				
项目规模		总投资(万元)		土建投资(万元)				
动工时间		完工时间		设计水平年				
项目组成	建设内容		长度/面积(m/公顷)		挖方量(万 m <sup>3</sup> )		填方量(万 m <sup>3</sup> )	
国家或省级重点防治区类型			地貌类型					
土壤类型			气候类型					
植被类型			原地貌土壤侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)					
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )			土壤容许流失量(t/km <sup>2</sup> .a)					
项目建设区(hm <sup>2</sup> )			扰动地表面积(hm <sup>2</sup> )					
直接影响区(hm <sup>2</sup> )			损坏水保设施面积(hm <sup>2</sup> )					
建设期水土流失预测总量(t)			新增水土流失量(t)					
新增水土流失主要区域								
防治目标	扰动土地整治率(%)			水土流失总治理度(%)				
	土壤流失控制比			拦渣率(%)				
	植被恢复率(%)			林草覆盖率(%)				
防治措施	分区		工程措施		植物措施		临时措施	
水土保持总投资(万元)			独立费用(万元)					
水土保持监理费(万元)			补偿费(万元)					
方案编制单位			建设单位					
法定代表人及电话			法定代表人及电话					
地址			地址					
邮编			邮编					
联系人及电话			联系人及电话					

传真		传真	
电子信箱		电子信箱	

填表说明： 动工时间为施工准备期开始时间； 重点防治区类型指项目所在地归属于各级水土流失重点预防保护区、重点监督区和重点治理区的情况； 防治目标填写设计水平年时规划的综合目标值； 防治措施指汇总的建设期各类防治措施的数量，如工程措施中填写浆砌石挡墙（措施名称）及长度（措施量）； 水土保持总投资不包括运行期的各类费用。

A . 0 . 4 项目区概况应按本规范第 5.4 节中的规定，简要说明项目所在区域自然条件、社会经济、土地利用情况，水土流失现状及防治情况，区域内生态建设与开发建设项目水土保持可借鉴的经验。

A . 0 . 5 主体工程水土保持分析与评价应包括下列内容：

- 1 主体工程方案比选及制约性因素分析与评价。
- 2 主体工程占地类型、面积和占地性质的分析与评价。
- 3 主体工程土石方平衡、弃土（石、渣）场、取料场的布置工组织、施工方法与工艺等评价。
- 4 主体工程设计的水土保持分析与评价。
- 5 工程建设与生产对水土流失的影响因素分析
- 6 结论性意见、要求与建议。

A . 0 . 6 防治责任范围及防治分区应包括下列内容：

- 1 分行政区划（以县为单位）列表说明工程占地类型、面积和占地性质等。
- 2 责任范围确定的依据。
- 3 防治责任范围，用文、表、图说明项目建设区、直接影响区的范围、面积等情况。
- 4 水土流失防治分区。

A . 0 . 7 水土流失预测应包括下列内容：

- 1 预测范围和预测时段。
- 2 预测方法。应说明土壤侵蚀背景值、扰动后的模数值的取值依据。
- 3 水土流失预测成果。应说明项目建设可能产生的水土流失量、损坏水土保持设施面积。
- 4 水土流失危害分析与评价。
- 5 预测结论及指导性意见。

A . 0 . 8 防治目标及防治措施布设应包括下列内容：

- 1 提出定性与定量的防治目标。
- 2 水土流失防治措施布设原则。
- 3 水土流失防治措施体系和总体布局。应附防治措施体系框图。
- 4 不同类型防治工程的典型设计。
- 5 防治措施及工程量应分区，分工程措施、植物措施、临时措施列表说明各项防治工程的工程量。
- 6 水土保持施工组织设计。
- 7 水土保持措施进度安排。

A . 0 . 9 水土保持监测应包括下列内容：

- 1 监测时段。
- 2 监测区域(段)、监测点位。
- 3 监测内容、方法及监测频次。
- 4 监测工作量。应说明监测土建设施、消耗性材料、监测设备、监测所需人工等。

5 水土保持监测成果要求。

A . 0 . 10 投资估算及效益分析应包括下列内容：

1 投资估算的编制原则、依据、方法。

2 水土保持投资概述。应附投资估算汇总表、分年度投资表、工程单价汇总表、材料用量汇总表。

3 防治效果预测。应对照制定的目标，验算六项目标的达到情况。

4 水土保持损益分析。应从水土资源、生态与环境等方面进行损益分析与评价。

A . 0 . 11 实施保障措施应包括下列内容：

1 组织领导与管理。

2 后续设计。

3 水土保持工程招标、投标。

4 水土保持工程建设监理。

5 水土保持监测。

6 施工管理。

7 检查与验收等。

8 资金来源及使用管理。

A . 0 . 12 结论及建议应包括下列内容：

1 水土保持方案总体结论。

2 下阶段水土保持要求。

A . 0 . 13 附件、附图、附表，应符合下列规定：

1 附件应包括下列内容：

1)项目立项的有关申报文件、工程可行性研究意见。

2)水土保持投资估(概)算附表。

3)其他。

2 附图应包括下列内容：

1)项目所在(经)地的地理位置图。

2)项目区地貌及水系图。

3)项目总平面布置图。

4)项目区土壤侵蚀强度分布图、土地利用现状图、水土保持防治区划分图。

5)水土流失防治责任范围图。

6)水土流失防治分区及水土保持措施总体布局图

7)水土保持措施典型设计图。

8)水土保持监测点位布局图。

附录 B 水土保持方案报告表内容规定

编号：

类别：

简要说明：

项目简述、项目区概述、产生水土流失的环节分析，防治责任范围，措施设计及图纸，工程量及进度，投资，实施意见。

水土保持方案报告表

(参考格式)

项目名称：

送审单位(个人)

法定代表人：

地址：

联系人：

电话：

报送时间：

项目概况	项目名称			
	项目负责人		地点	
	占地面积		计划投资	

	开工时期		竣工日期	
	生产能力		生产年限	
可能造成水土流失	弃土、石、渣量			
	造成水土流失面积			
	损坏水保设施			
	估算的水土流失量			
	预测水土流失危害			
水土保持措施及投资	工程措施		投资	
	植物措施		投资	
	临时工程		投资	
	其它措施	补偿费	投资	
水土保持总投资				
分年度实施计划及年度投资	年度	措施工程量	投资	
编制单位				
资格证书编号				
编制人员				
岗位证书号				

注：1、附生产建设项目地理位置平面图、设计总图各一份。

2、本表一式三份，经水行政主管部门审查批准后，一份留水行政主管部门作为监督检查依据，一份送项目审批部门作为审批项目依据，一份留本单位（或个人）作为实施依据。

3、在生产建设项目施工过程中，必须按“水土保持方案报告表”中的各项水土保持措施，并接受水行政主管部门监督检查。

4、用此表表达不清的事项，可用附件表述。

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

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用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其他标准、规范执行的写法为“应符合，的规定”或

“应按，执行”。 个人工作业务总结

本人于 2009 年 7 月进入新疆中正鑫磊地矿技术服务有限公司（前身为“西安中正矿业信息咨询有限公司”），主要从事测量技术工作，至今已有三年。

在这宝贵的三年时间里，我边工作、边学习测绘相关专业书籍，遇到不懂得问题积极的请教工程师们，在他们耐心的教授和指导下，我的专业知识水平得到了很大的提高，并在实地测量工作中加以运用、总结，不断的提高自己的专业技术水平。同时积极的参与技术培训学习，加速自身知识的不断更新和自身素质的提高。努力使自己成为一名合格的测绘技术人员。

在这三年中，在公司各领导及同事的帮助带领下，按照岗位职责要求和行为规范，努力做好本职工作，认真完成了领导所交给的各项工作，在思想觉悟及工作能力方面有了很大的提高。

在思想上积极向上，能够认真贯彻党的基本方针政策，积极学习政治理论，坚持四项基本原则，遵纪守法，爱岗敬业，具有强烈的责任感和事业心。积极主动学习专业知识，工作态度端正，认真负责，具有良好的思想政治素质、思想品质和职业道德。

在工作态度方面，勤奋敬业，热爱本职工作，能够正确认真的对待每一项工作，能够主动寻找自己的不足并及时学习补充，始终保持严谨认真的工作态度和一丝不苟的工作作风。

在公司领导的关怀以及同事们的支持和帮助下，我迅速的完成了职业角色的转变。

一、回顾这四年来职业生涯，我主要做了以下工作：

1、参与了新疆库车县新疆库车县胡同布拉克石灰岩矿的野外测绘和放线工作、点之记的编写工作、1:2000 地形地质图修测、1:1000 勘探剖面测量、测绘内业资料的编写工作，提交成果《新疆库车县胡同布拉克石灰岩矿普查报告》已通过评审。

2、参与了库车县城北水厂建设项目用地压覆矿产资源评估项目的室内地质资料编写工作，提交成果为《库车县城北水厂建设项目用地压覆矿产资源评估报告》，现已通过评审。

3、参与了《新疆库车县巴西克其克盐矿普查》项目的野外地质勘查工作，参与项目包括：1:2000 地质测图、1:1000 勘查剖面测量、测绘内业资料的编写工作；最终提交的《新疆库车县康村盐矿普查报告》已通过评审。

4、参与了新疆哈密市南坡子泉金矿 2009 年度矿山储量监测工作，项目包括：野外地质测量与室内地质资料的编写，提交成果为《新疆哈密市南坡子泉金矿 2009 年度矿山储量年报》，现已通过评审。

6、参与了《新疆博乐市五台石灰岩矿 9 号矿区勘探》项目的野外地质勘查工作，项目包括：1:2000 地质测图、1:1000 勘探剖面测量、测绘内业资料的编写工作，并绘制相应图件。

7、参与了《新疆博乐市托特克斜花岗岩矿详查报告》项目的野外地质勘查工作，项目包括：1:2000 地质测图、1:1000 勘探剖面测量、测绘内业资料的编写工作，并绘制相应图件。

通过以上的这些工作，我学习并具备了以下工作能力：

1、通过实习，对测绘这门学科的研究内容及实际意义有了系统的认识。加深对测量学基本理论的理解，能够用有关理论指导作业实践，做到理论与实践相统一，提高分析问题、解决问题的能力，从而对测量学的基本内容得到一次实际应用，使所学知识进一步巩固、深化。

2、熟悉了三、四等控制测量的作业程序及施测方法，并掌握了全站仪、静态 GPS RTK 等测量仪器的工作原理和操作方法。

3、掌握了 GPS控制测量内业解算软件（南方测绘 Gps 数据处理）以及内业成图软件（南方 cass）的操作应用。能够将外业测量的数据导入软件进行地形图成图和处理。

4、在项目技术负责的指导下熟悉了测量技术总结的编写要求和方法，并参与了部分项目测量技术总结章节的编写工作。

5、在项目负责的领导下参与整个测量项目的组织运作，对项目的实施过程有了深刻理解。通过在项目组的实习锻炼了自己的组织协调能力，为以后的工作打下了坚实基础。

## 二、工作中尚存在的问题

从事测绘工作以来，深深感受到工作的繁忙、责任的重大，也因此没能全方位地进行系统地学习实践，主要表现为没有足够的经验，对于地形复杂的地段理解不够深刻；理论知识掌握不够系统，实践能力尚为有限。以上问题，在今后工作中自己将努力做到更好。

## 三、今后的工作打算

通过总结四年来的工作，我无论从工作技术上，还是从世界观、人生观、价值观等各个方面，都有了很大的提高。今后，我会在此基础上，刻苦钻研，再接再厉，使自己在业务知识水平更上一层楼，为测绘事业的发展，贡献自己的力量。