

ICS 13.080

CCS P57

# 团 体 标 准

T/GDHS 006—2023

## 公路工程水土保持方案技术规范

Technical specification on soil and water conservation plan for highway engineering

2023 - 01 - 18 发布

2023 - 01 - 18 实施

广东省公路学会 发布



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	5
2 规范性引用文件 .....	5
3 术语和定义 .....	5
4 基本规定 .....	5
4.1 一般规定 .....	5
4.2 约束性规定 .....	6
4.3 不同区域的特殊规定 .....	7
5 调查与勘测 .....	8
5.1 调查与勘测的内容和方法 .....	8
5.2 调查与勘测的深度和成果表达 .....	8
6 项目及项目区概况 .....	9
6.1 项目概况 .....	9
6.2 项目区概况 .....	10
7 水土保持评价 .....	10
7.1 公路工程水土保持评价内容 .....	10
7.2 主体已有水土保持功能工程评价 .....	11
8 水土流失防治责任范围及防治分区 .....	11
8.1 水土流失防治责任范围 .....	11
8.2 水土流失防治分区 .....	11
9 水土流失分析与预测 .....	12
9.1 水土流失现状 .....	12
9.2 水土流失影响因素分析 .....	12
9.3 水土流失预测 .....	12
10 水土保持措施布设 .....	13
10.1 水土保持措施布设内容 .....	13
10.2 分区措施布设 .....	13
10.3 水土保持典型措施布设 .....	15
10.4 水土保持措施施工要求 .....	15
10.5 水土保持措施布设成果表达 .....	16
11 水土保持监测 .....	16
11.1 监测要求 .....	16
11.2 监测范围和时段 .....	16
11.3 监测内容和方法 .....	16
11.4 监测频次 .....	16

11.5	监测点布设.....	17
11.6	实施条件和成果.....	17
12	水土保持投资及效益分析.....	17
12.1	水土保持投资.....	17
12.2	效益分析.....	17
13	水土保持管理.....	18
13.1	组织管理与后续设计.....	18
13.2	监测与监理.....	18
13.3	施工与验收.....	18
附录 A (规范性)	水土保持方案报告书章节编排.....	19
附录 B (规范性)	水土保持措施变更报告书内容及章节编排.....	27
附录 C (规范性)	取土(料)场、弃土(石、渣)场变更水土保持方案补充报告书内容及章节编排.....	28
附录 D (规范性)	土石方数量统计及平衡表.....	29
参考文献	.....	33

## 前 言

本文件按照GDHS-BZBX-01-2021《广东省公路学会标准编写规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司提出。

本文件由广东省公路学会归口。

本文件起草单位：广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司、广东省水利水电技术中心、广东省路桥建设发展有限公司、保利长大工程有限公司

主编：张翔宇

参加编写人员：白芝兵、张新和、周震、卓素娟、宋恒川、王建、蒋秋玲、李勇泉、张育才、苏如坤、潘运方、蒲春平、孟亚锋、黄碧柔、陈振、张雪

主审：杨德生

参加审查人员：王璜、陈涛、鲁昌河、陈冠雄、王强、徐敬华、陈三雄、王佳胜、庄明融

本文件为首次发布。

## 引 言

为预防、控制和治理公路工程建设活动引发的水土流失，恢复和改善项目区生态环境，本文件结合广东省区域环境和公路建设特点，明确了编制公路工程水土保持方案的技术要点，助力解决公路工程建设过程中的水土流失问题，推进生态文明建设和绿色公路建设。

请各有关单位，在文件使用过程中，将发现的问题和意见及时反馈至广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司（地址：广州市天河区兴华路22号，邮政编码:510507），以便修订时研用。

# 公路工程水土保持方案技术规范

## 1 范围

本文件规定了公路工程水土保持方案中调查及勘测、项目及项目区概况、项目水土保持评价、水土流失防治责任范围及防治分区、水土流失分析与预测、水土保持措施布设、水土保持监测、水土保持投资及效益分析、水土保持管理的要求，并规定了水土保持方案报告书及表格的编排格式。

本文件适用于广东省境内新建、改建和扩建的等级公路工程水土保持方案，市政道路可以参考使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50433-2018 生产建设项目水土保持技术标准

GB/T 50434 生产建设项目水土流失防治标准

GB 51018 水土保持工程设计规范

GB/T 21010 土地利用现状分类

SL 773 生产建设项目土壤流失量测算导则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**公路工程水土流失** soil erosion of highway engineering

在公路建设活动和水力、风力、重力等自然营力作用下，水土资源和土地生产力的破坏和损失，包括土地表层侵蚀和水的损失。

### 3.2

**水土流失防治责任范围** range of responsibility for soil and water conservation

生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域。

[来源：GB50433-2018, 2.0.1]

### 3.3

**水土流失防治分区** zoning for soil erosion control

水土流失防治责任范围内工程建设内容、施工扰动特点、地貌特征、自然属性、水土流失影响、水土流失主导因子和防治措施相近或相似的区域。

### 3.4

**公路工程水土保持措施** soil and water conservation measures of highway engineering

为防治公路工程水土流失，保护、改良和合理利用水土资源，改善生态环境所采取的防治措施。

### 3.5

**设计水平年** the target year of design

水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。

[来源：GB50433-2018, 2.0.7]

## 4 基本规定

### 4.1 一般规定

4.1.1 公路工程水土流失防治标准和指标（水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率）应符合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434）的规

定；在满足公路工程绿化率指标的前提下，林草覆盖率可根据项目实际情况调整。

#### 4.1.2 公路工程水土流失防治应符合下列规定：

- a) 应控制和减少扰动地表范围，严格控制临时占地；工程永久占地面积的要求参见《公路工程项目建设用地指标》；
- b) 应做好表土资源的剥离、保护和利用；
- c) 土石方应实现最大限度的填挖平衡，通过项目内部调配，减少弃土（石、渣）和外借土石方量；回填土石方应优先考虑项目自身挖方；弃土（石、渣）应综合利用，余方优先用于互通立交造景等，不能利用的应集中堆放在专门的存放地，并及时采取防治措施；
- d) 土石方开挖、填筑、排弃的场地应采取拦挡、护坡、截（排）水等防治措施，并做到先拦后弃、排水先行；
- e) 应保证项目占地范围内及周边排水、行洪通畅；
- f) 土建施工过程应有临时防护措施，雨季施工应有水土保持应急措施；
- g) 施工临时占地应及时采取必要措施，恢复其原有土地利用功能或规划土地利用方向。

4.1.3 公路工程水土保持方案主要内容应包括项目及项目区概况、水土保持评价、水土流失分析与预测、水土保持措施布设、水土保持监测、水土保持投资及效益分析、水土保持管理等。水土保持方案报告书章节编排要求应符合附录 A 的规定。

4.1.4 水土保持方案编制应贯彻落实国家水土保持方针，遵循“因地制宜，分区防治；统筹兼顾，注重生态；技术可行，经济合理；与主体工程相衔接，与周边环境相协调”的原则。

4.1.5 设计水平年一般为公路工程完工后的当年或后一年。

4.1.6 水土保持方案应在公路工程可行性研究阶段开展，在初步设计报批前完成。

## 4.2 约束性规定

### 4.2.1 公路工程选线（址）应避让下列区域：

- a) 水土流失重点预防区和重点治理区；
- b) 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；
- c) 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

### 4.2.2 工程建设方案应符合下列规定：

- a) 主体设计应优化纵面布置，尽量减少土石方挖填量和占地面积；
- b) 在高填深挖路段，具备设置桥梁条件的情况下，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应结合主体设计比选方案，经综合分析后，优先采用桥隧方案；
- c) 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；
- d) 在保证路基稳定的情况下，软土地基（路基）应优先采用复合地基（粒料桩、水泥搅拌桩、CFG 桩）、就地固化等方法，减少土石方挖填量；
- e) 隧道洞口应遵循“早进晚出”原则，避免大开挖；
- f) 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的公路工程，应优化方案，减少工程占地和土石方量；填高大于 8m 宜采用桥梁方案；截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级；提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。

4.2.3 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内布置取土（料）场。

### 4.2.4 取土（料）场设置应符合下列规定：

- a) 优先考虑在挖方路段扩挖取土（料）；
- b) 符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调；
- c) 综合考虑取土（料）结束后的土地利用。

### 4.2.5 严禁在下列区域设置弃土（石、渣）场：

- a) 饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、湿地公园、泥石流易发区和崩塌、滑坡危险区；
- b) 河道、湖泊和水利工程管理范围；
- c) 危及基础设施、公共设施、工矿企业、居民点等安全的区域；

- d) 对行洪安全有重大影响区域；
  - e) 其他依法不能设置消纳场或者专门存放地的区域。
- 4.2.6 弃土（石、渣）场设置应符合下列规定：
- a) 沟道型弃土（石、渣）场不应布设在有常流水的沟道；
  - b) 坡面型弃土（石、渣）场的最大坡比不宜超过 1:2.5，确需布设时应保证弃土（石、渣）场安全稳定；
  - c) 弃土（石、渣）场不应布设在山脊位置；
  - d) 公路上方不宜布设弃土（石、渣）场，确需布设时应进行专项论证；
  - e) 不宜在软土地基上设置弃土（石、渣）场（凹地型弃土（石、渣）场除外）；
  - f) 在山地区和丘陵区应选择荒沟、凹地、支毛沟；
  - g) 在平原区和台地区应选择凹地、荒地；
  - h) 充分利用取土（料）场、废弃采坑、沉陷区等场地；
  - i) 综合考虑弃土（石、渣）结束后的土地利用。

#### 条文说明

公路上方是指公路挖方边坡上方、隧道口上方、弃土（石、渣）场滑动面下游正对公路工程且可能危及公路安全运行的区域。

#### 4.2.7 施工组织和施工工艺应符合下列规定：

- a) 项目驻地、拌合站、钢筋加工厂、预制场、碎石场等施工生产生活区选址除应符合本文件 4.2.1 的规定外，还应避开植被相对良好的区域和基本农田区，宜选择地形平坦的区域，减少场地平整等土石方挖填量，控制临时占地面积；
  - b) 项目驻地宜优先考虑租用工程周边已有场地，预制场宜优先考虑布设在主线红线范围内，减少新增占地面积；
  - c) 施工便道边坡防护应明确开挖和回填坡率和防护措施；
  - d) 桥梁桩基础宜优先采用钻孔灌注桩，承台施工宜采用钢板（管）桩围堰、钢套筒围堰等钢围堰施工；钻孔泥浆应经泥浆池沉淀后，再采取其他处理措施；
  - e) 隧道进洞宜采用“零仰坡”施工工艺。洞口临时工程应避免或减少对自然山体的破坏；
  - f) 弃土、弃石、弃渣应分类堆放；
  - g) 合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少地表裸露时间和范围；
  - h) 外借土石方宜利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场；
  - i) 大型取土（料）场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应合理控制装药量和爆破范围；
  - j) 工程标段划分应有利于土石方调配，减少取土（料）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。
- 4.2.8 水土保持措施变更报告书内容及章节编排应符合附录 B 的规定，取土（料）场、弃土（石、渣）场变更水土保持方案补充报告书内容及章节编排应符合附录 C 的规定。

### 4.3 不同区域的特殊规定

#### 4.3.1 珠三角核心区应符合下列规定：

- a) 针对暴雨、台风等特点，应采取应急防护措施；
- b) 高度城市化区域应采取苫盖、沉沙措施，防止河渠及城市排水系统淤积；
- c) 植物措施应与项目周边环境相协调，注重绿化与景观的结合；
- d) 应综合利用地表径流，城区公路应设置雨洪利用和调蓄设施。

#### 4.3.2 沿海经济带应符合下列规定：

- a) 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施；
- b) 花岗岩地区应布设边坡防护、截排水、拦挡等措施，防止引发崩岗、滑坡、泥石流等灾害；
- c) 花岗岩地区边坡防护宜采用工程措施和植物措施相结合的综合措施，并注重边坡临时苫盖措施。

#### 4.3.3 北部生态发展区应符合下列规定：

- a) 江河上游水源涵养区应以预防保护为主，并采取水源涵养措施；
- b) 岩溶区应保存和综合利用土壤资源，重点保护和利用好表土资源；
- c) 岩溶区应保护好落水洞，避免落水洞淤堵。

## 5 调查与勘测

### 5.1 调查与勘测的内容和方法

5.1.1 调查与勘测内容包括主体设计资料、项目区自然概况、水土流失现状及水土保持敏感区等。

5.1.2 主体设计资料应收集可行性研究和初步设计成果，包括下列内容：

- a) 可行性研究报告和初步设计说明；
- b) 地理位置图，水系图，路线平纵缩图，公路平面总体设计图，公路用地图，互通立交平面总体设计图，附属设施总体设计图，路基边坡防护设计图，路基排水工程设计图，特殊路基处理设计图，取土（料）场、弃土（石、渣）场平面图，取土（料）场、弃土（石、渣）场防护设计图，施工便道平面布置图，施工临建场地平面布置图；
- c) 主要经济技术指标表，公路用地表，拆迁建筑物表，桥梁设置一览表，桥梁工程数量表，互通立交设置一览表，隧道设置一览表，隧道土建工程数量表，附属设施设置一览表，每公里土石方数量表，清表数量表，特殊路基设计工程数量表，软土路基处理工程数量表，路基边坡防护工程数量表，路基排水工程数量表，绿化工程数量表，三改工程数量表，改（扩）建工程施工期间的交通组织方案，公路其他工程用地表，施工便道数量表，其他临时工程数量表，取土（料）场、弃土（石、渣）场设置一览表，取土（料）场、弃土（石、渣）场防护措施工程数量表；投资概算（估算）。

#### 条文说明

三改工程包括改路、改渠（沟）、改河工程等。

5.1.3 已开工项目还应收集工程施工进度、已利用大临设施等资料，应包括下列内容：

- a) 主体工程施工进度，水土流失现状，已发生土石方量及已采取水土保持措施工程量等；
- b) 已利用施工生产生活区布设位置、面积、设计防护措施工程量、已采取防护措施工程量等；
- c) 已利用施工便道布设位置、长度、宽度、设计防护措施工程量、已采取防护措施工程量等；
- d) 已利用弃土（石、渣）场布设位置、面积、容量、最大堆渣高度、设计堆渣量、设计防护措施工程量、已堆渣量、已采取措施工程量及周边敏感点等；
- e) 已利用取土（料）场布设位置、面积、储量、设计取土量、设计防护措施工程量、已取土量、已采取措施工程量等；
- f) 已利用表土堆放场布设位置、面积、设计堆放表土量、设计防护措施工程量、已堆放表土量、已采取措施工程量等。

#### 条文说明

已开工项目包括已开工需要编报水土保持方案变更报告的项目和补报水土保持方案的项目。

5.1.4 自然概况调查内容应包括项目区地形地貌、地质、气象、水文、土壤、植被及水土保持敏感区等。

5.1.5 水土流失现状调查内容应包括项目区水土流失的类型、强度，土壤侵蚀模数和容许土壤流失量。

5.1.6 调查宜采用收集资料与实地调查相结合的方法。

### 5.2 调查与勘测的深度和成果表达

5.2.1 调查与勘测深度应符合下列规定：

- a) 弃土（石、渣）场、取土（料）场应收集地形图和遥感影像图，地形图比例尺不小于 1:10000，遥感影像空间分辨率为 2m 或优于 2m，遥感影像时相应为现状水平年；地形图范围应满足弃土（石、渣）场汇水计算要求，并应反映下游地形地物情况；10 万 m<sup>3</sup> 以上的弃土（石、渣）场、取土（料）场应收集相关工程地质资料（不含废弃矿坑和政府批准的专门弃土（石、渣）场）；
- b) 项目区调查应采用不小于 1:50000 的地形图；
- c) 水文、气象应采用近期资料，系列长度宜在 30 年以上；
- d) 表土资源调查可依据土地利用现状图和 1:2000 地形图，根据图斑或者地块分布，选择调查点抽样调查，调查内容应包括位置、面积、土地利用现状、调查点数量、剖面深度、表土厚度及剖面照片。

#### 条文说明

表土资源调查点要求具有代表性，应充分考虑地形地貌、土地利用类型等因素，调查点在空间上应均匀分布，并覆

盖不同的地貌单元。每种用地类型（耕地、园地、林地、草地）每 10hm<sup>2</sup> 不宜少于 1 个调查点。在土壤类型及地形条件复杂的区域，应加大调查点密度。

#### 5.2.2 调查与勘测成果表达应符合下列规定：

- a) 图件应包括项目区沿线水系图、水土流失重点预防区和重点治理区分布图、土壤侵蚀强度分布图、平纵面缩图（地形图比例尺不应小于 1:50000）、公路平面总体设计图（地形图比例尺不应小于 1:2000）和典型断面图；
- b) 取土（料）场、弃土（石、渣）场应附平面布置图，标示与公路主线之间的位置关系；
- c) 自然概况应以县（市、区）级行政区为单元表述。

## 6 项目及项目区概况

### 6.1 项目概况

6.1.1 项目概况的内容包括项目基本情况、项目组成及工程布置、施工组织、工程占地、土石方平衡、工程投资、工期安排、拆迁或移民安置与专项设施改建或迁建。

6.1.2 项目基本情况包括项目名称、地理位置、建设性质、建设任务、公路工程等级与规模、总投资、建安费及资金来源、建设工期等。已开工项目，还应介绍项目施工进度。

#### 6.1.3 项目组成及工程布置应符合下列规定：

- a) 项目组成应包括路基工程、路面工程、桥涵工程、互通立交工程、隧道工程、附属设施工程、三改工程等；
- b) 改扩建项目应按里程桩号介绍原有工程的利用方案、改扩建方案；
- c) 附属设施工程（服务区、停车区、管理中心、养护工区等）中的点状工程应说明平面布置、竖向设计、边坡分布及防护、防洪排水设计、地面坡度、地表物质组成等内容；
- d) 路基工程、隧道工程、互通立交工程中应单独列表介绍边坡分布、边坡坡率和分级设计、边坡防护和截排水设计、边坡最大高度等；
- e) 特殊路基处理应明确分布位置、处理方案及工程量等；
- f) 三改工程应说明具体位置、平面布置、建设规模和建设方案、主要技术指标、占地面积、土石方量等；
- g) 防洪排水设计应包含路基路面排水设计、隧道和桥梁防洪排水设计、互通立交及合围区域防洪排水设计等。

#### 6.1.4 施工组织应包括下列内容：

- a) 项目驻地、拌合站、钢筋加工厂、预制场、碎石加工场等施工生产生活区的数量、布设位置、占地面积等；
- b) 施工便道布设位置、长度、宽度、占地面积等；
- c) 施工用水（电）来源、供水（电）工程布置、占地面积等；
- d) 取土（料）场的布设位置、地形条件、取土（料）量、占地面积、取土方案等；
- e) 弃土（石、渣）场的布设位置、类型、地质条件、容量、弃土（石、渣）量和弃渣组成、占地类型、占地面积、汇水面积、堆渣方案、库容曲线，以及下游重要设施、居民点与堆渣坡脚之间的距离等；
- f) 与水土保持相关的路基修筑、桥梁施工、隧道施工、特殊路基处理、基础开挖、管沟挖填等土石方工程施工方法与工艺。

#### 6.1.5 工程占地应符合下列规定：

- a) 应按项目组成、施工组织及县级行政区分别说明占地性质、类型、面积，并列工程总占地表；
- b) 应说明占地面积计算依据及方法；
- c) 占地类型应按 1:2000 地形图为基础统计，按《土地利用现状分类》（GB/T 21010）的二级类表述占地类型；
- d) 桥梁常水位以下不计占地面积。

#### 6.1.6 土石方平衡应符合下列规定：

- a) 应按项目组成统计土石方数量；

- b) 应说明项目占地范围内表层土壤厚度、剖面构型、可剥离范围及面积，应单独统计表土剥离量，主体设计挖方区域的表土应计入表土剥离量，表土应全部综合利用；
  - c) 土石方数量应包括一般路基土石方、特殊路基处理土石方、隧道土石方、桥梁土石方、互通立交工程土石方、附属设施工程土石方、拆迁建筑物土石方、临时工程（三改工程、施工便道、施工生产生活区）土石方等；
  - d) 应按桩号对土石方平衡调配，说明土石方平衡结果、借方来源、余方成分及处置方案、土石方调配利用方案；
  - e) 应明确土石方物质组成，按里程桩号编制土石方平衡表，根据调运方案编制土石方流向框图；
  - f) 已开工项目还应统计已发生土石方数量，明确借方来源及余方去向；
  - g) 土石方数量统计及平衡表应符合附录 D 的规定。
- 6.1.7 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建应包括拆迁（移民）安置的规模、安置方式，专项设施改（迁）建的内容、规模及方案等，应明确水土流失防治单位。
- 6.1.8 工期安排应包括工程总工期（含施工准备期）、开工时间、完工时间及分项工程进度安排。

## 6.2 项目区概况

- 6.2.1 项目区概况的内容包括项目区自然概况、水土流失现状及水土保持敏感区等。
- 6.2.2 自然概况应符合下列规定：
- a) 地形地貌应包括项目沿线地形特征、地貌类型等；
  - b) 地质应包括项目占地范围内的地下水埋深、滑坡、崩塌及泥石流等不良地质情况；
  - c) 气象应包括项目区所处的气候类型，多年平均气温、年蒸发量、年降水量、平均风速与主导风向、大风日数，雨季时段等，并说明资料来源及系列长度、设计降水量；
  - d) 水文应包括项目沿线所在区域所处的流域，河流和湖泊的名称及等级、水功能区划、潮汐情况等，涉及河（沟）道的弃土（石、渣）场应调查河（沟）道的水位、流量及防洪规划等相关情况；
  - e) 土壤应包括项目区土壤类型及分布等；
  - f) 植被应包括项目区植被类型、主要乡土树草种及林草覆盖率等；
- 6.2.3 水土保持敏感区应包括项目是否涉及水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园以及湿地公园等，涉及的应说明与本工程的位置关系。

## 7 水土保持评价

### 7.1 公路工程水土保持评价内容

- 7.1.1 公路工程水土保持评价内容应包括主体工程选线（址）、建设方案、工程占地、土石方平衡、取土（料）场设置、弃土（石、渣）场设置、施工方法与工艺等。
- 7.1.2 主体工程选线（址）评价应符合本文件 4.2.1 的规定，并应明确主体工程选线（址）是否存在水土保持制约因素，有制约因素的应提出对主体工程选线或设计方案的调整要求。
- 7.1.3 建设方案评价应符合本文件 4.2.2 的规定，并应明确工程建设方案评价结论，可提出优化建议。
- 7.1.4 工程占地评价应符合下列规定：
- a) 工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求；
  - b) 工程永久占地应按截排水沟外 1m~3m、陆域桥梁滴水线外 1m 控制；
  - c) 应符合本文件 4.1.2a) 的规定；
  - d) 应明确工程占地的评价结论。
- 7.1.5 工程土石方平衡评价应符合下列规定：
- a) 应符合本文件 4.1.2c) 和 4.1.2d) 的规定；
  - b) 土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则；
  - c) 余方应综合利用，并提供外运综合利用的支持性材料；
  - d) 应明确土石方平衡评价结论。
- 7.1.6 取土（料）场设置评价应符合本文件 4.2.3 和 4.2.4 的规定，并应明确取土（料）场设置评价结

论。

7.1.7 弃土(石、渣)场设置评价应符合本文件 4.2.5 和 4.2.6 的规定, 并应明确弃土(石、渣)场设置评价结论。

7.1.8 施工方法与工艺应符合本文件 4.2.7 的规定。

## 7.2 主体已有水土保持功能工程评价

7.2.1 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价应符合下列规定:

- 评价范围应为主体工程设计的地表防护工程;
- 评价内容应包括工程类型、数量及标准;
- 明确主体工程设计是否满足水土保持要求, 不满足水土保持要求的, 应提出补充完善意见;
- 提出工程设计在下一阶段需解决的问题。

7.2.2 水土保持措施界定应符合下列规定:

- 界定为水土保持措施的, 应分区列表明确各项措施数量和投资; 对已开工项目, 还应列表说明已完成水土保持措施工程数量及投资。
- 公路工程常见水土保持措施界定应按表 1 公路工程常见水土保持措施界定表执行。

表1 公路工程常见水土保持措施界定表

措施类型		措施名称	
		界定为水土保持的措施	不界定为水土保持的措施
工程措施	拦挡类	弃土(石、渣)场挡渣墙、拦渣坝、拦渣堤	服务区、养护工区、路基挡土墙
	排水类	服务区、养护工区等雨水排水管、截水沟、排水沟, 路基截水沟、边沟、排水沟、急流槽、蒸发池, 桥梁排水管、排水沟, 隧道洞口截水沟、排水沟, 弃土(石、渣)场、取土(料)场截水沟、排水沟	路基涵洞、路面排水
	护坡类	骨架护坡、框格护坡、砌石护坡、抛石护坡、	处理不良地质采取的挂网喷混、锚杆护坡、抗滑桩、抗滑墙措施
	土地整治类	土地整治、表土剥离和回覆	-
	降水蓄渗类	沉沙池、蓄水池	桥底事故水池
植物措施	植物护坡、分隔带绿化、护坡道及截排水沟外侧至路界范围绿化、互通立交工程区景观绿化、服务区和养护工区景观绿化	-	
临时措施	临时拦挡、苫盖、排水、沉沙、泥浆沉淀池、植草防护、挂网喷混防护	-	

## 8 水土流失防治责任范围及防治分区

### 8.1 水土流失防治责任范围

8.1.1 公路工程水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)等区域。

8.1.2 租赁的已建项目驻地不计入公路工程水土流失防治责任范围。

### 8.2 水土流失防治分区

8.2.1 根据项目的复杂程度和项目区自然情况, 防治区可划分为一级或多级。

8.2.2 公路工程水土流失防治责任范围宜划分为以下防治分区:

- 依据地貌类型划分一级防治分区: 山地丘陵区(山地区和丘陵区)、平原地台地区(台地区和平原区);
- 依据工程布局、项目组成、施工扰动特点、建设时序等划分二级防治分区: 路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、互通立交工程区、附属设施工程区、三改工程区、取土(料)场区、弃土(石、渣)场区、施工生产生活区、表土临时堆放区、施工便道区和其他区域;

- c) 单独立项的互通立交项目宜划分为以下防治分区：互通主线区、互通匝道区、合围区和其他区域。

**条文说明**

附属设施工程区包括服务区、停车区、管理中心、养护工区等区域；施工生产生活区包括项目驻地、拌合站、钢筋加工厂、预制场、碎石场等区域。

防治分区是指在确定的防治责任范围内，依据工程布局、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，便于分区布设措施。

**8.2.3 分区结果应采用文字、图、表说明。**

**9 水土流失分析与预测**

**9.1 水土流失现状**

9.1.1 水土流失现状应包括项目所在区域水土流失的类型、强度，土壤侵蚀模数和容许土壤流失量。

9.1.2 已开工项目应进行水土流失调查，调查内容包括现场水土流失的强度、水土保持措施情况及有无发生水土流失危害事件等。

**9.2 水土流失影响因素分析**

9.2.1 根据项目区自然条件、工程施工特点，分析工程建设与生产对水土流失的影响。

9.2.2 水土流失影响因素分析应明确工程建设扰动地表面积、损毁植被面积、废弃土（石、渣）量等。

**9.3 水土流失预测**

9.3.1 水土流失预测内容应包括土壤流失量预测、水土流失危害分析。

9.3.2 水土流失预测范围应为项目水土流失防治责任范围，工程建设不扰动地表且现状土壤侵蚀模数在 500t/(km<sup>2</sup>·a)以下的区域不进行土壤流失量预测。

9.3.3 土壤流失量预测按下式计算。当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时不再计算。

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- W* —土壤流失量 (t)；
- j* —预测时段，*j*=1、2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；
- i* —预测单元，*i*=1、2、3、……*n*-1、*n*；
- F<sub>ji</sub>* —第*j*预测时段、第*i*预测单元的面积 (km<sup>2</sup>)；
- M<sub>ji</sub>* —第*j*预测时段、第*i*预测单元的土壤侵蚀模数[t/(km<sup>2</sup>·a)]；
- T<sub>ji</sub>* —第*j*预测时段、第*i*预测单元的预测时段长 (a)。

**9.3.4 土壤侵蚀模数确定应符合下列规定：**

- a) 预测单元原地貌土壤侵蚀模数，应根据土壤侵蚀模数等值线图、土壤侵蚀强度分布图、水土流失动态监测成果等资料，结合实地调查综合分析确定；
- b) 扰动后土壤侵蚀模数可采用类比、数学模型、试验观测、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773）等方法确定。

**9.3.5 预测时段确定应符合下列规定：**

- a) 预测时段应分施工期（含施工准备期）和自然恢复期；
- b) 预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定；施工期应为实际扰动地表时间；自然恢复期可为 2 年；
- c) 施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨季长度的应按一年计，不足一个雨季长度的，应按占雨季长度的比例计算。

**9.3.6 预测单元面积的确定应符合下列规定：**

- a) 预测单元划分应根据水土流失防治分区确定；
- b) 自然恢复期预测面积应扣除建筑物占地、地面硬化和水面面积。

9.3.7 水土流失危害分析应包括对当地、周边、下游和对工程本身可能造成危害的形式、程度和范围，以及产生崩岗、滑坡和泥石流的风险等。

9.3.8 水土流失预测成果表达应符合下列规定：

- a) 预测单元施工期、自然恢复期的土壤流失总量和新增土壤流失量应列表说明；
- b) 水土流失防治和监测的指导性意见应根据预测结果综合分析提出。

## 10 水土保持措施布设

### 10.1 水土保持措施布设内容

10.1.1 水土保持措施布设包括防治区划分、措施总体布局、分区措施布设和施工要求。

10.1.2 防治区划分应符合本文件 8.2 的规定。

10.1.3 措施总体布局应符合下列规定：

- a) 应根据“生态优先、绿色发展”的理念，结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合；
- b) 应优先布设植物措施，限制硬化面积；
- c) 宜采用先进技术、新工艺、新设备和新材料。

### 10.2 分区措施布设

10.2.1 路基工程防治区措施布设应符合下列规定：

- a) 结合主体工程设计的边坡防护、截排水及景观绿化等水土保持措施，重点完善施工期水土保持临时措施布设；
- b) 明确剥离及回覆表土的面积、厚度和数量，明确施工期表土集中堆存位置及防护措施；
- c) 结合永久排水沟布设施工期临时排水（永临结合）和沉沙措施；
- d) 在填方边坡坡脚外侧布设拦挡措施，先拦后填；
- e) 裸露的施工扰动区域（场地、边坡等）应布设临时苫盖措施，裸露平地宜布设临时苫盖措施。

10.2.2 桥梁工程防治区措施布设应符合下列规定：

- a) 结合主体工程设计的排水管、永久排水沟、边坡防护等措施，重点完善施工期水土保持临时措施、桥底的土地整治及绿化措施；
- b) 表土剥离措施应符合本文件 10.2.1b) 的规定；
- c) 根据桥墩位置在施工扰动区域布设临时排水和沉沙措施；
- d) 跨河桥梁应在河岸边增设临时拦挡措施；
- e) 陆域桥底施工扰动区应布设临时苫盖措施，施工结束后应及时进行土地整治，并应回覆表土、绿化；
- f) 施工产生的泥浆应设置泥浆沉淀池措施。

10.2.3 隧道工程防治区措施布设应符合下列规定：

- a) 结合主体工程设计的隧道进出口洞门上方截排水工程、洞口边坡护坡等措施，重点完善施工期水土保持临时措施、洞口施工场地的土地整治及绿化措施布设；
- b) 表土剥离措施应符合本文件 10.2.1b) 的规定；
- c) 施工期间，应在场地四周布设临时排水和沉沙措施；
- d) 对开挖隧道裸露边坡采取临时苫盖措施；
- e) 洞脸成型后边坡坡面实施植草防护前，坡面应回覆表土；
- f) 施工结束后，应对需要绿化的区域采取土地整治措施，并确定采取植物措施的位置、面积或数量。

10.2.4 互通立交工程防治区措施布设应符合下列规定：

- a) 结合主体工程设计的边坡防护、截排水及景观绿化等水土保持措施，重点完善施工期水土保持临时措施布设；
- b) 表土剥离措施应符合本文件 10.2.1b) 的规定；

- c) 施工过程中, 应结合永久截排水系统设置施工临时排水和沉沙措施, 应与路基工程区排水沟顺接或排入自然水系;
  - d) 匝道填方边坡外侧应布设临时拦挡措施;
  - e) 裸露的施工扰动区域(场地、边坡等)应布设临时苫盖措施;
  - f) 边坡植草或景观绿化前应回覆表土, 桥底及匝道间施工扰动区域应回覆表土并布设植物绿化措施。
- 10.2.5 附属设施工程防治区措施布设应符合下列规定:
- a) 结合主体工程设计的边坡防护、截排水及景观绿化等水土保持措施, 重点完善施工期水土保持临时措施布设;
  - b) 表土剥离措施应符合本文件 10.2.1b)的规定;
  - c) 施工过程中, 应结合永久截排水系统设置施工临时排水和沉沙措施, 应与周边排水沟顺接或排入自然水系;
  - d) 裸露的施工扰动区域(场地、边坡等)应布设临时苫盖措施;
  - e) 占地范围内除建(构)筑物、场地硬化占地外, 适宜植物生长的区域均应布设植物措施;
  - f) 植物措施配置应与周边景观相协调, 植物品种应优先选择乡土树(草)种;
  - g) 管理区宜按园林式绿化配置植物措施。
- 10.2.6 三改工程防治区措施布设应符合下列规定:
- a) 表土剥离措施应符合本文件 10.2.1b)的规定;
  - b) 注重施工期的临时苫盖措施及后期的植被恢复措施;
  - c) 布设临时排水、沉沙、拦挡等措施。
- 10.2.7 取土(料)场防治区措施布设应符合下列规定:
- a) 表土剥离措施应符合本文件 10.2.1b)的规定;
  - b) 取土(料)场应采取分台阶开采方式, 坡面高度超过 6m 时应设置马道, 不能采用台阶式开采的, 应自上而下分层开采;
  - c) 取土(料)过程中其下边坡应先布设临时拦护设施;
  - d) 开采边坡坡顶应根据地形布设截水沟、排洪渠、排水沟等措施, 以及与下游(周边)的顺接措施, 排入自然水系处应增设消能防冲措施(如有高差);
  - e) 开采后的稳定边坡应布设边坡防护措施, 主要护坡措施有植被护坡、工程护坡、工程和植物护坡相结合的综合护坡; 低缓边坡应布设植物护坡措施;
  - f) 开采结束后, 应对取土(料)场开采平台及终采平台进行土地整治, 包括场地清理、平整、覆土(含表土回覆)等, 应明确土地整治的范围、面积以及整治后的土地利用方向, 包括植树种草、恢复耕地等。
- 10.2.8 弃土(石、渣)场工程防治区措施布设应符合下列规定:
- a) 介绍弃土(石、渣)场的弃土(石、渣)组成、级别、堆置方案、物理力学参数等资料;
  - b) 各类型弃土(石、渣)场(沟谷、临河、坡地、平地、凹地)应有典型设计介绍;
  - c) 表土剥离措施应符合本文件 10.2.1b)的规定;
  - d) 弃土(石、渣)场下游或周边应布设拦渣措施, 包括挡渣墙、拦渣坝、围渣堰等, 应综合考虑弃土(石、渣)场类型、堆置方案、地形、地质、气象、水文、建筑材料、施工机械等因素合理选择; 应确定挡渣墙、拦渣坝、拦渣堤等的位置、标准等级、结构、断面型式和长度;
  - e) 对破坏原地表水系和改变汇流方式的区域, 应布设截水沟、排洪渠(沟)、排水沟(管)及与下游的顺接措施, 将工程区域和周边的地表径流安全排导至下游(周边)自然沟道区域; 弃土(石、渣)场的排水应与弃土(石、渣)场的设计统筹考虑, 坡面排水应与坡面防护措施相结合; 应明确截(排)水措施的位置、标准、结构、断面型式和长度;
  - f) 弃土(石、渣)形成的边坡, 应根据所处位置的地形地貌、气象、水文、地质等条件, 在边坡稳定的基础上, 采取植物措施护坡, 或植物与工程相结合的综合护坡措施; 分台阶堆置时, 坡面高度超过 6m 应设置马道;
  - g) 弃土(石、渣)场表面为大粒径渣石并需要恢复为耕地的, 表面平整后应铺设黏土防渗层、碾压密实后厚度不小于 0.3m, 再覆表土;

- h) 弃土（石、渣）场表面恢复为林地的，应根据立地条件，因地制宜，适地适树（草），优先采用乡土树（草）种；应确定树（草）种，并应确定树（草）种的种植密度、种植方式及种植面积或数量；
  - i) 严格按设计拟定的堆坡堆存，分层摊铺、推平、碾压，提高渣体的密实度和稳定性。
- 10.2.9 施工生产生活防治区措施布设应符合下列规定：
- a) 表土剥离措施应符合本文件 10.2.1b) 的规定；
  - b) 在围蔽内施工，并结合地形条件、占地面积等，在其周边及场地内布设临时排水和沉沙措施；
  - c) 场地内的堆料场、表土堆存场等应布设临时拦挡或苫盖措施；
  - d) 根据施工生产生活区的占地类型及土地最终利用方向，应采取土地整治、复耕、植被恢复等措施。
- 10.2.10 表土临时堆放防治区措施布设应符合下列规定：
- a) 扰动深度小于 20cm 且土地利用方向不变的区域，可不剥离表土，但应采取铺垫等保护措施；
  - b) 表土堆存期间，四周应布设临时拦挡措施，并在拦挡外侧布设临时排水和沉沙措施；
  - c) 表土堆存期间应采用临时苫盖措施；
  - d) 表土堆存超过一个植物生长季的应布设临时植草措施；
  - e) 施工完成后，应将表土回覆到复绿或恢复耕地的区域；有剩余表土时，应明确其利用方向；
  - f) 堆放场地应采取土地整治措施并恢复原土地性质。
- 10.2.11 施工便道防治区措施布设应符合下列规定：
- a) 表土剥离措施应符合本文件 10.2.1b) 的规定；
  - b) 利用现有道路进行拓宽铺碎石处理的施工便道，施工前应整修两侧截排水沟，出口处应布设沉沙池，完工后可移交当地使用；
  - c) 布设截排水沟、边沟等防护措施，截排水沟布设应符合本文件 10.2.7d) 的规定；
  - d) 存在挖、填边坡的施工便道应布设边坡防护措施，并应明确工程护坡、植物护坡、工程和植物综合护坡的位置、结构（植物配置）、断面型式和措施面积；
  - e) 两侧应布设临时排水、沉沙、拦挡等措施；
  - f) 施工完成后，根据施工便道区的占地类型及土地最终利用方向，应采取土地整治、复耕、植被恢复措施。

### 10.3 水土保持典型措施布设

10.3.1 水土保持措施的标准等级应符合《水土保持工程设计规范》（GB 51018）的规定，涉及弃土（石、渣）场的应明确渣场等级。

10.3.2 主体工程设计的水土保持措施和工程量应以设计文件为准。

10.3.3 水土保持方案新增的水土保持措施应做典型措施布设，其内容及要求应符合下列规定：

- a) 拦渣措施应确定布设位置，绘制典型断面图，并有一定的文字说明，可参考同类型工程确定断面尺寸；
- b) 边坡防护措施应确定布设的区域或区段，绘制典型断面图，并有一定的文字说明；
- c) 截（排）水措施应确定布设的区域或区段，绘制典型断面图，并有一定的文字说明；截（排）水措施断面尺寸应经水文及水力计算或根据主体设计确定，应明确消能防冲、沉沙措施布设位置，绘制平面图和典型断面图；明确排水去向和顺接措施，绘制典型断面图；
- d) 植物措施应绘制植物措施平面布置图，明确配置方式、种类、规格等，并附一定的文字说明。

10.3.4 取土（料）场、弃土（石、渣）场综合防护措施应绘制综合措施平面布置图及各单项措施的典型断面图，并有一定的文字说明。

10.3.5 水土保持典型措施应计算各单位措施工程量，并明确单位工程量和推算同类工程量的适用范围。

10.3.6 已开工项目应明确已实施的水土保持措施情况，满足《水土保持工程设计规范》（GB 51018）设计标准的可不做典型措施布设，按实际完成工程量计列；不满足的应补充完善措施布设。

### 10.4 水土保持措施施工要求

10.4.1 施工方法应明确实施水土保持各单项措施所采用的方法。

#### 10.4.2 施工进度安排应符合下列规定：

- a) 与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；
- b) 临时措施应与主体工程施工同步实施；
- c) 施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间；
- d) 弃土（石、渣）场应按“先拦后弃”原则安排拦挡措施；
- e) 植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。

#### 10.5 水土保持措施布设成果表达

10.5.1 水土保持措施布设应绘制水土保持措施体系框图。

10.5.2 附属设施工程区、取土（料）场区、弃土（石、渣）场区、施工生产生活区、表土临时堆放区等点型防治区应选择代表性场地分区绘制措施总体布局图，绘图比例不应小于 1:10000；弃土（石、渣）场应涵盖全部类型。

10.5.3 路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、互通立交工程区、三改工程区、施工便道区等线型防治区应选择代表性地段，结合水土保持措施布设绘制代表性地段措施总体布局图，绘图比例不应小于 1:2000。

10.5.4 水土保持措施布设应明确各项措施的布设位置、类型、结构型式和工程量。

10.5.5 施工进度安排应说明各项措施对应于主体单项工程的施工时序，分区列出水土保持施工进度安排表。

### 11 水土保持监测

#### 11.1 监测要求

11.1.1 水土保持监测应明确监测的范围、时段、内容、方法、点位、频次及实施条件和成果要求。

11.1.2 已开展监测的项目，应说明开始监测的时间、监测内容、监测方法、监测频次、监测点位布设、已有监测成果等情况。

#### 11.2 监测范围和时段

11.2.1 监测范围应为水土流失防治责任范围及可能影响到的区域。监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束，施工准备期前应进行水土流失本底值监测。

#### 11.3 监测内容和方法

11.3.1 水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害等。

11.3.2 水土保持监测方法应针对不同监测内容和重点，结合工程实际，综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查等多种方式，实现对公路工程水土流失进行定量监测和过程控制。

#### 11.4 监测频次

11.4.1 扰动地表面积等情况应至少每月监测 1 次，其中正在使用的取土（料）场、弃土（石、渣）场应至少每两周监测 1 次，对 3 级以上的弃土（石、渣）场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

11.4.2 水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测；土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

##### 条文说明

24小时的降雨量为50mm或以上的降雨为强降水。

11.4.3 水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

11.4.4 水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

11.4.5 定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测，排水含沙量监测应在雨季降雨时连续进行。

## 11.5 监测点布设

11.5.1 监测点的数量和位置应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求。

11.5.2 每个典型植物措施配置类型和县级行政区至少布设 1 个监测点。

11.5.3 监测点布设应选取不低于 30% 的弃土（石、渣）场、取土（料）场、穿（跨）越大中河流两岸、隧道进出口，施工便道应选取不低于 30% 的工程措施布设监测点。

11.5.4 每个防治分区至少布设 1 个监测点。长度超过 100km 的防治分区，每 100km 宜增加 2 个监测点。

11.5.5 各防治分区监测点位布设应符合下列规定：

- a) 根据扰动地形、结合地面物质组成，在各监测区中，选择具有代表性的地段或场地，布设定位监测点实施监测，并应列表说明；
- b) 路基工程区应在大型开挖（填筑）边坡、涉及水土流失敏感点等重点监测区域布设监测点，监测土壤流失量及水土保持措施实施情况；
- c) 桥梁工程区应在跨越大中河流的两岸布设监测点位，监测桥梁施工过程中水土流失及防治情况；
- d) 互通立交工程区应在大型开挖（填筑）边坡、涉及水土流失敏感点等重点监测区域布设监测点，监测土壤流失量及水土保持措施实施情况；
- e) 隧道工程区应在隧道进出口边坡及施工场地布设监测点位，监测土壤流失量及水土保持措施实施情况；
- f) 附属设施工程区应以定期现场调查为主，在场地挖填施工位置布设监测点位，监测土壤流失量及水土保持措施实施情况；
- g) 三改工程区应以定期现场调查为主，在场地挖填施工位置布设监测点位；
- h) 弃土（石、渣）场区为水土保持监测的重点区域，应选取各类型、周边有敏感点及级别较高的弃渣场布设监测点位，重点监测弃土（石、渣）场扰动面积、弃渣量、土壤流失量以及拦挡、排水和边坡防护措施实施等情况；
- i) 取土（料）场区为水土保持监测的重点区域，应选取有代表性的取土场布设监测点位，重点监测取土（料）场的扰动面积、废弃料处置、土壤流失量以及排水、边坡防护措施实施等情况；
- j) 施工便道区为水土保持监测的重点区域，应结合项目实际选取典型路段布设监测点；应通过定期现场调查，监测扰动地表面积、土壤流失量以及排水、边坡防护措施实施等情况；
- k) 表土堆放场区为水土保持监测的重点区域，应结合项目实际选取典型表土堆放场区布设监测点；应采取调查监测与定位监测相结合的方法，监测表土堆放场区的扰动面积、堆放期间临时拦挡、覆盖措施实施等情况；
- l) 施工生产生活区应在大型施工场地内布设监测点位，监测生产过程中水土流失及防治情况。

## 11.6 实施条件和成果

11.6.1 实施条件应根据监测内容、方法提出需要的水土保持监测人员、设施和设备。

11.6.2 监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告（季报、年报和总结报告，季报和总结报告应包含“红黄绿”三色评价内容）、监测数据、监测图件和影像资料、报告制度要求。

## 12 水土保持投资及效益分析

### 12.1 水土保持投资

12.1.1 水土保持投资编制的项目划分、费用构成、表格形式等参见《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》。

12.1.2 水土保持新增投资的价格水平年和主要材料价格应与主体工程一致。人工单价、施工机械台时费、概（估）算定额、取费项目及费率等参见《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》。

12.1.3 水土保持方案新增的投资应纳入主体工程初步设计概算。

### 12.2 效益分析

12.2.1 效益分析应说明公路工程水土流失治理面积、林草植被建设面积、可减少土壤流失量、渣土挡护量、表土剥离及保护量。

12.2.2 效益分析应分析计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项防治指标达标情况。

### 13 水土保持管理

#### 13.1 组织管理与后续设计

13.1.1 组织管理应明确建设单位水土保持管理机构与人员、水土保持管理的规章制度、建立水土保持工程档案以及向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况等方面的要求，明确公路工程各阶段的水土保持工作任务及落实各项任务的有效方式。已开工项目水土保持管理应根据实际情况编写。

13.1.2 后续设计应明确水土保持措施要纳入项目初步设计及施工图设计的要求；涉及重大变更的，应及时履行变更手续。

#### 13.2 监测与监理

13.2.1 水土保持监测应按照相关规定落实水土保持监测要求和报告制度。

13.2.2 水土保持监理应按相关规定明确水土保持工程施工中的监理要求，应建立水土保持监理档案，施工过程中的临时措施应有影像资料。

#### 13.3 施工与验收

13.3.1 水土保持施工应明确水土保持措施纳入工程招标，明确施工合同中要有水土保持工程施工内容和责任，明确建设单位应加强取土（料）场、弃土（石、渣）场选址变更和防护的管理。

13.3.2 水土保持设施验收应按照国家及地方相关规定明确水土保持设施验收的程序及相关要求，并提出工程验收后水土保持管理要求；对于分期（阶段）投入使用的公路工程，提出分期验收要求。

13.3.3 宜统筹协调不同施工标段之间土石方调配。

**附录 A**  
**(规范性)**  
**水土保持方案报告书章节编排**

A.1 水土保持方案报告书章节应按图 A.1 编排。

**1 综合说明**

**1.1 项目简况**

**1.1.1 项目基本情况**

简述项目建设必要性、项目位置、建设性质、规模与等级、项目组成、拆迁（移民）数量及安置方式、专项设施改（迁）建、开工与完工时间、总工期、总投资与土建投资等，明确工程占地面积、土石方“挖、填、借、余（弃）”、取土（料）场和弃土（石、渣）场数量。

**1.1.2 项目前期工作进展情况**

简述项目工程设计情况和方案编制过程。已开工项目，应介绍项目进展情况。

**1.1.3 自然简况**

简述项目区地貌类型、气候类型与主要气象要素、土壤类型、林草植被类型与覆盖率、水土保持区及容许土壤流失量、土壤侵蚀类型及强度、水土流失重点防治区、涉及水土保持敏感区情况。

**1.1.4 方案变更情况（如有）**

**1.2 编制依据**

列出编制水土保持方案所依据的主要水土保持法律法规、技术标准以及技术资料。其他所涉及的相关法律法规、规范性文件、技术标准在报告书相应位置说明。

**1.3 设计水平年**

确定水土保持方案设计水平年。

**1.4 水土流失防治责任范围**

按县级行政区确定水土流失防治责任范围及面积（附防治责任范围表）

**1.5 水土流失防治标准**

**1.5.1 执行标准等级**

确定项目水土流失防治标准执行等级。

**1.5.2 防治目标**

明确水土流失防治目标（附防治标准指标计算表）。

**1.6 项目水土保持评价结论**

**1.6.1 主体工程选线评价**

简述从水土保持角度对主体工程选线的评价结论。

图 A.1 水土保持方案报告书章节编排(第 1 页/共 7 页)

### 1.6.2 建设方案与布局评价

简述从水土保持角度对建设方案、工程土地、土石方平衡、取土（料）场设置、弃土（石、渣）场设置、施工方法及工艺、具有水土保持功能工程的评价结论。

### 1.7 水土流失预测结果

简述可能造成土壤流失总量、新增土壤流失量、产生水土流失的重点部位、水土流失主要危害。

### 1.8 水土保持措施布设成果

简述各防治区措施布设情况工程措施应明确措施名称、结构形式、布设位置、实施时段，植物措施应明确植物类型、布设位置、实施时段，临时措施应明确措施名称、布设位置、实施时段。

明确项目水土保持措施主要工程量。植物措施统计面积，工程措施统计拦挡措施的体积、排水措施长度、边坡防护面积，土地整治面积、表土剥离数量，临时措施统计临时拦挡、排水数量及苫盖面积等。

### 1.9 水土保持监测方案

简述水土保持监测内容、时段、方法和点位布设情况

### 1.10 水土保持投资及效益分析成果

简述水土保持总投资和工程措施投资、植物措施投资、临时措施投资、水土保持监测费、独立费用（含水土保持监理费）、水土保持补偿费。

简述方案实施后防治指标的可能实现情况和可治理水土流失面积、林草植被建设面积、减少土壤流失量。

### 1.11 结论

明确项目建设从选线、建设方案、水土流失防治等方面是否符合水土保持法律法规、技术标准的规定，实施水土保持措施后是否能达到控制水土流失、保护生态环境的目的，从水土保持角度对工程设计、施工和建设管理提出的要求。

附水土保持方案特性表（图A.2）

图 A.1 水土保持方案报告书章节编排(第 2 页/共 7 页)

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

#### 2.1.2 线路走向及主要控制点

#### 2.1.3 工程依托项目情况

#### 2.1.4 项目组成

#### 2.1.5 路基工程

#### 2.1.6 桥梁（涵洞）工程

#### 2.1.7 隧道工程

#### 2.1.8 互通立交工程区

#### 2.1.9 附属设施工程

#### 2.1.10 三改工程

#### 2.1.11 其他配套设施

### 2.2 施工组织

#### 2.2.1 施工交通

#### 2.2.2 施工水电

#### 2.2.3 施工材料

#### 2.2.4 施工排水

#### 2.2.5 施工生产生活区

#### 2.2.6 表土临时堆放区

#### 2.2.7 取土（料）场区

#### 2.2.8 弃土（石、渣）场区

#### 2.2.9 施工工艺

### 2.3 工程占地

工程占地应根据项目组成和施工组织，统计项目的占地面积、性质及类型，并应进行现场复核。水土保持方案对工程占地有调整的应说明。

### 2.4 土石方平衡

#### 2.4.1 表土平衡

#### 2.4.2 土石方数量

#### 2.4.3 土石方平衡汇总

#### 2.4.4 借方来源

图 A.1 水土保持方案报告书章节编排(第 3 页/共 7 页)

2.4.5 余方去向

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建应包括拆迁（移民）安置的规模、安置方式，专项设施改（迁）建的内容、规模及方案等，应明确水土流失防治单位。

2.6 施工进度

工期安排应包括工程总工期（含施工准备期）、开工时间、完工时间及分项工程进度安排。已开工项目，应介绍施工进展情况。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

2.7.2 工程地质

2.7.3 气象

2.7.4 水文

2.7.5 土壤

2.7.6 植被

2.7.7 水土保持敏感区

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线（址）水土保持评价

应明确主体工程选线（址）是否存在水土保持制约因素，有制约因素的应提出对主体工程选线或设计方案的调整要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

3.2.2 工程占地评价

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.4 取土（料）场设置评价

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

界定为水土保持措施的，应分区列表明确各项措施的数量和投资。对已开工项目，还应列表说明已完成水土保持措施工程量及投资。

图 A.1 水土保持方案报告书章节编排(第 4 页/共 7 页)

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

水土流失现状应包括项目所在区域水土流失的类型、强度，土壤侵蚀模数和容许土壤流失量。已开工项目应进行水土流失调查，调查现场水土流失的强度及水土保持措施情况，有无发生水土流失危害事件等。

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 影响因素分析

#### 4.2.2 扰动地表面积预测

#### 4.2.3 损毁植被面积及需缴纳水土保持补偿费面积预测

#### 4.2.4 弃渣量预测

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测单元

#### 4.3.2 预测时段

#### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 4.3.4 预测结果

已开工项目，还应对已造成的土壤流失量进行调查。

### 4.4 水土流失危害分析

水土流失危害分析应包括对当地、周边、下游和对工程本身可能造成危害的形式、程度和范围，以及产生崩岗、滑坡和泥石流的风险等。已开工项目，还应对已造成的水土流失危害进行调查。

### 4.5 综合分析及指导意见

根据水土流失预测结果，提出水土流失防治和监测的重点区域。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治分区划分

需明确防治分区原则及分区结果。

### 5.2 措施总体布局

结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合。

### 5.3 分区措施布设

已开工项目，需明确已实施的水土保持措施布设情况，满足《水土保持工程设计规范》（GB 51018）设计标准的已实施水土保持措施不做典型措施布设，不满足的应补充完善措施布设。

#### 5.3.1 措施设计标准

#### 5.3.2 路基工程区

#### 5.3.3 桥梁工程区

图 A.1 水土保持方案报告书章节编排(第 5 页/共 7 页)

5.3.4 隧道工程区

5.3.5 互通立交工程区

5.3.6 附属设施工程区

5.3.7 三改工程区

5.3.8 取土（料）场区

5.3.9 弃土（石、渣）场区

5.3.10 施工生产生活区

5.3.11 表土临时堆放区

5.3.12 施工便道区

5.4 施工要求

应明确实施水土保持各单项措施采用的施工方法，并明确施工进度。已开工项目，已实施的水土保持措施不做施工要求。

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

监测范围应为水土流失防治责任范围及可能影响到的区域。监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束，施工准备期前应进行水土流失本底值监测。

6.2 内容和方法

监测内容应包括水土流失影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害等。

监测方法应针对不同监测内容和重点，结合工程实际采取相应的方法。

6.3 监测点位

监测点的数量和位置应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求。

6.4 实施条件和成果

实施条件应根据监测内容、方法提出需要的水土保持监测人员、设施和设备。

监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告、监测数据、监测图件和影像资料、报告制度要求。

7 水土保持投资概（估）算及效益分析

7.1 投资概（估）算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.2 编制说明与概（估）算成果

已开工项目，对已实施的水土保持措施投资按实际完成计列。

图 A.1 水土保持方案报告书章节编排(第 6 页/共 7 页)

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 水土流失防治效益分析

### 7.2.2 水土保持效益分析

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

明确建设单位水土保持管理机构与人员、管理制度等。

### 8.2 后续设计

明确水土保持初步设计、施工图设计要求。

### 8.3 水土保持监测

明确落实水土保持监测的要求。

### 8.4 水土保持监理

明确落实水土保持监理的要求。

### 8.5 水土保持施工

明确落实水土保持施工的要求。

### 8.6 水土保持设施验收

明确落实水土保持设施验收的要求。

## 9 附表：

### 9.1 防治责任范围表；

### 9.2 单价分析表。

## 10 附件：应包括项目立项的有关文件和其他有关文件

## 11 附图：

### 11.1 项目地理位置图；

### 11.2 项目区水系图；

### 11.3 项目区土壤侵蚀强度分布图；

### 11.4 平、纵断面缩图；

### 11.5 防治责任范围图；

### 11.6 分区防治措施总体布局图（含监测点位）；

### 11.7 水土保持典型措施布设图。

## 说明：

1 在报告书封面后应附责任页。责任页内应注明批准、核定、审查人员职务及编制人员分工。

2 附图可单独成册。

图 A.1 水土保持方案报告书章节编排(第 7 页/共 7 页)

A.2 水土保持方案特性表应按图 A.2 格式内容要求编排。

水土保持方案特性表					
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	
工程占地（hm <sup>2</sup> ）		永久占地（hm <sup>2</sup> ）		临时占地（hm <sup>2</sup> ）	
土石方量（万 m <sup>3</sup> ）	挖方		填方	借方	余（弃）方
重点防治区名称	（各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区）				
地貌类型		水土保持区划			
土壤侵蚀类型		土壤侵蚀强度			
防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）		容许土壤流失量（t/km <sup>2</sup> ·a）			
土壤流失预测总量（t）		新增土壤流失量（t）			
水土流失防治标准执行等级					
防治目标	水土流失治理度（%）		土壤流失控制比		
	渣土防护率（%）		表土保护率（%）		
	林草植被恢复率（%）		林草覆盖率（%）		
防治措施及工程量	工程措施		植物措施	临时措施	
投资（万元）					
水土保持总投资（万元）				独立费用（万元）	
监理费（万元）		监测费（万元）		补偿费（万元）	
方案编制单位				建设单位	
法定代表人				法定代表人	
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	

图A.2 水土保持方案特性表编排

**附录 B**  
**(规范性)**  
**水土保持措施变更报告书内容及章节编排**

**B.1 水土保持措施变更报告书内容及章节应按图 B.1 编排。**

**1 项目概况**

简述项目位置、项目组成、项目实施情况、水土保持方案批复情况。

**2 水土保持措施变更情况**

**2.1 批复的水土保持措施**

简述批复的水土保持措施各防治区总体布设情况，明确水土保持措施类型及主要工程量。

**2.2 水土保持措施变更内容**

简述变更后的水土保持措施各防治区总体布设情况，对比说明措施变更缘由及变更内容，变更后水土保持措施布设按本文件第10章的要求编制。

**3 变更投资**

估算变更后的水土保持投资，并明确较原方案投资的增减情况。

**图B.1 水土保持措施变更报告书内容及章节编排**

附录 C  
(规范性)

取土(料)场、弃土(石、渣)场变更水土保持方案补充报告书内容及章节编排

C.1 取土(料)场、弃土(石、渣)场变更水土保持方案补充报告书内容及章节按图 C.1 编排。

1 项目简况

简述项目位置、项目组成(技术标准、建设规模、工程布置、工程投资)、项目实施情况(工程设计情况、施工工期、施工组织、工程占地、工程土石方、移民安置和专项设施改(迁)建)、水土保持方案批复情况(方案批复过程、方案批复内容、水土保持监理监测情况、水行政主管部门监督检查情况)、变更报告编制依据、变更情况分析。

2 取土(料)场、弃土(石、渣)场变更情况

2.1 批复方案的取土(料)场、弃土(石、渣)场设置情况

说明批复取土(料)场的位置、面积、可取土(料)场量、设计取土(料)场量、取土方案,批复弃土(石、渣)的位置、面积、容量、最大堆渣高度、设计堆土(石、渣)量,及取土(料)场、弃土(石、渣)场的防治措施总体布设情况。

2.2 取土(料)场、弃土(石、渣)场变更情况

说明取土(料)场、弃土(石、渣)场位置变更缘由,弃土(石、渣)场堆土(石、渣)量变化缘由。

说明变更后的取土(料)场的位置、面积、可取土(料)场量、设计取土(料)场量、取土方案,弃土(石、渣)的位置、面积、容量、最大堆渣高度、设计堆土(石、渣)量。

3 取土(料)场、弃土(石、渣)场评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433)、《水土保持工程设计规范》(GB 51018)等有关技术标准、规范及相关法律法规的规定,对变更后取土(料)场、弃土(石、渣)场设置进行评价,明确评价结论。对主体设计提出的防治措施进行分析评价,明确评价结论。

4 水土保持措施布设

根据本文件第10章的规定,对变更后的取土(料)场、弃土(石、渣)场水土保持措施进行布设。

5 变更投资

估算取土(料)场、弃土(石、渣)场变更后的水土保持投资,并明确较原方案投资的增减情况。

图C.1 取土(料)场、弃土(石、渣)场变更水土保持方案补充报告书内容及章节编排

附 录 D  
(规范性)  
土石方数量统计及平衡表

D.1 图 D.1~D.8 规定了不同土石方数量统计及平衡表的格式编排，按实际情况对应使用。

一般路基土石方数量表													
序号	桩号	挖方 (万m <sup>3</sup> )			填方 (万m <sup>3</sup> )			借方 (万m <sup>3</sup> )			余方 (万m <sup>3</sup> )		
		小计	土方	石方									
1													
2													
.....													
合计													

注：1、服务区、停车区土石方量计入对应桩号路基土石方量；  
2、本表数量来源于路基每公里土石方数量表，服务区、停车区每公里土石方数量表。  
3、以自然方计。

图D.1 一般路基土石方数量表

特殊路基处理土石方数量表															
序号	起止桩号	挖方 (万m <sup>3</sup> )				填方 (万m <sup>3</sup> )			借方 (万m <sup>3</sup> )			余方 (万m <sup>3</sup> )			
		小计	土方	软土	清淤	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	软土	淤泥
1															
.....															
合计															

注：1、特殊路基处理土石方包括路基工程、互通工程及附属设施工程软土路基换填、堆载预压等产生的土石方量；  
2、本表数据来源于各防治分区软土路基处理工程数量表、挖淤泥排水数量表。  
3、以自然方计。

图D.2 特殊路基处理土石方数量表

桥梁工程土石方数量表															
序号	桥名	起止 桩号	孔数—孔径 (孔—m)	挖方 (万m <sup>3</sup> )			填方 (万m <sup>3</sup> )			借方 (万m <sup>3</sup> )			余方 (万m <sup>3</sup> )		
				小计	土方	钻渣	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	钻渣
1															
.....															
合计															

注：本表数据主要来源于桥梁工程数量表（包括互通内桥梁），其中钻渣数量可参考使用中桩基地下部分混凝土数量。

图D.3 桥梁工程土石方数量表

隧道工程路基土石方数量表

隧道名称	起止桩号	挖方 (万m <sup>3</sup> )			填方 (万m <sup>3</sup> )			借方 (万m <sup>3</sup> )			余方 (万m <sup>3</sup> )		
		小计	土方	石方									
.....													
合计													

注：本表数据主要来源于隧道土建工程数量表。

图D.4 隧道工程路基土石方数量表

互通立交工程土石方数量表

互通名称	起止桩号	挖方 (万m <sup>3</sup> )			填方 (万m <sup>3</sup> )			借方 (万m <sup>3</sup> )			余方 (万m <sup>3</sup> )		
		小计	土方	石方									
.....													
合计													

注：1、管理中心、住宿区等附属设施工程土石方量计入邻近互通工程；  
2、本表数量来源于互通每公里土石方数量表。

图D.5 互通立交工程土石方数量表

拆迁建筑物土石方数量表

位置桩号	拆迁建筑物面积 (m <sup>2</sup> )	建筑物结构类型	折算系数	建筑垃圾 (万m <sup>3</sup> )	余方 (万m <sup>3</sup> )
.....					
合计					

注：拆迁建筑物面积来源于拆除建筑物表，根据建筑物结构确定折算系数，计算产生的建筑垃圾数量。

图D.6 拆迁建筑物土石方数量表

临时工程土石方数量表

名称	位置桩号	挖方 (万m <sup>3</sup> )			填方 (万m <sup>3</sup> )			借方 (万m <sup>3</sup> )			余方 (万m <sup>3</sup> )		
		小计	土方	石方									
施工生产 生活区													
.....													
小计													
施工 便道区													
.....													
小计													
三改 工程区													
.....													
小计													
合计													

注：施工便道、施工生产生活区数据来源于施工便道便桥工程数量表及其他临时工程数量表（临建设施）；三改工程数据来源于其他工程数量表（改路、改沟）；不足部分根据临时工程布设情况结合地形图进行测算。

图D.7 临时工程土石方数量表

土石方调配平衡表

标段起止桩号	项目组成	挖方(万 m <sup>3</sup> )						填方(万 m <sup>3</sup> )			借方(万 m <sup>3</sup> )			调入(万 m <sup>3</sup> )			调出(万 m <sup>3</sup> )			综合利用方(万 m <sup>3</sup> )			弃方(万 m <sup>3</sup> )						
		小计	土方	石方	软土清淤	桥梁钻渣	建筑垃圾	小计	土方	石方	小计	土方	石方	土方	石方	来源	土方	石方	去向	小计	土方	石方	小计	土方	石方	软土淤泥	桥梁钻渣	建筑垃圾	
	主体工程																												
	临时工程																												
	小计																												
……	主体工程																												
	临时工程																												
	小计																												
合计	主体工程																												
	临时工程																												
	小计																												

图D.8 土石方调配平衡表

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 51240-2018 生产建设项目水土保持监测与评价标准
  - [2] GB/T 51297-2018 水土保持工程调查与勘测标准
  - [3] JTG D30-2015 公路路基设计规范
  - [4] JTG/T D31-02-2013 公路软土地基路堤设计与施工技术细则
  - [5] JTG/T 3610-2019 公路路基施工技术规范
  - [6] JTG/T 3650-2020 公路桥涵施工技术规范
-