

生产建设项目 水土保持监测实务

郭索彦 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

生产建设项目 水土保持监测实务

郭索彦 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书系统总结了我国生产建设项目水土保持监测的实践成果,介绍了国内外的先进技术和方法,分析了监测技术和方法的发展趋势,内容涵盖了生产建设项目水土流失及其防治特征,水土保持监测的目的、依据、布局与工作流程,主要监测指标与采集方法,重点对象监测,监测费用测算,监测数据与成果管理等。

本书对生产建设项目水土保持监测具有较强的指导意义,系统性和实用性强,可供水土保持、生态环境、土地利用等方面的监测单位以及水土保持、环境保护等行业管理部门使用,也可作为相关高等院校、研究所教学研究和培训的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

生产建设项目水土保持监测实务 / 郭索彦主编. —
北京:中国水利水电出版社, 2014. 4
ISBN 978-7-5170-1936-7

I. ①生… II. ①郭… III. ①基本建设项目—水土保持—监测 IV. ①S157

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第081581号

书 名	生产建设项目水土保持监测实务
作 者	郭索彦 主编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 11印张 261千字
版 次	2014年4月第1版 2014年4月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	38.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

生产建设项目类型多样、产生水土流失方式不一，所造成的水土流失危害具有分散性、潜伏性和不确定性，全方位推动生产建设项目水土流失防治已成为实现水土资源永续利用和经济社会可持续发展的迫切需要，也是促进人与自然和谐、走生态文明之路的重要基础。及时开展生产建设项目水土保持监测活动，对全面了解和掌握生产建设项目所造成的水土流失和防治情况，发现水土流失危害隐患，提出水土流失防治对策建议和水土保持改进措施，以及对全面落实水土保持方案，减少人为水土流失及其对生态环境破坏和潜在危害，维护工程安全建设和运行等具有重要作用。《中华人民共和国水土保持法》规定“应当对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报”。党的“十八大”提出大力推进生态文明、建设美丽中国的要求，对水土流失综合治理以及水土流失动态监测和预报提出了新的、更高的要求。为指导和规范生产建设项目水土保持监测工作，提高监测质量，促进水土资源和生态环境保护，我们组织编写了这本《生产建设项目水土保持监测实务》。

本书系统总结了我国生产建设项目水土保持监测的实践成果，介绍了国内外水土保持监测的先进技术和方法，分析了水土保持监测技术和方法的发展趋势。本书共六章，分别阐述了：生产建设项目水土流失及其防治的特征，生产建设项目水土保持监测的目的和依据，水土保持监测的布局和工作流程，主要监测指标及采集方法，重点对象监测，监测费用测算，以及监测数据与成果管理等，系统性和实用性强，对生产建设项目水土保持监测具有较强的指导意义。

本书编写过程中，既全面总结了生产建设项目的水土流失特征，又介绍了水土保持监测的依据、布局和工作流程；既考虑了监测技术和方法的实用性，又充分吸收了生产建设项目水土保持监测理论和实践的创新；既有各种监测指标定义的阐述，又介绍了主要监测指标的采集方法和技术，力求全面、实用、可操作。本书第1章由郭索彦、姜德文编写，第2章由李智广编写，第3章由赵辉、刘世海编写，第4章由刘宪春、吴志平编写，第5章由赵院编写，第6章由郭索彦、李智广、罗志东编写。全书由郭索彦、李智广统稿。

由于生产建设项目水土保持监测仍属于新生事物，在监测的理论和实践方面还需进一步探索和研究，尤其是监测的新方法、新技术及其应用仍需要反复实践，加之我们的实践范围、知识水平有限，书中难免存在遗漏、不足和错误之处，诚请广大读者和同行不吝指正，以便进一步完善。

编者

2014年1月10日

目 录

前言

第1章 监测目的、依据与原则	1
1.1 生产建设项目水土流失及其防治特征	1
1.2 生产建设项目水土保持监测的法规与技术依据	6
1.3 生产建设项目水土保持监测的目的和基本原则	10
参考文献	19
第2章 监测布局与工作流程	21
2.1 监测内容	21
2.2 监测范围与分区	23
2.3 监测点空间布局	41
2.4 监测工作流程与阶段划分	48
参考文献	52
第3章 主要监测指标及采集方法	53
3.1 水土流失影响因素指标及采集方法	53
3.2 水土流失状况指标及采集方法	66
3.3 水土流失危害监测指标及采集方法	85
3.4 水土保持措施指标及采集方法	86
3.5 水土保持防治效果监测指标及采集方法	88
参考文献	94
第4章 重点对象监测	95
4.1 弃渣场	95
4.2 取土(石、料)场	103
4.3 大型开挖面	109
4.4 施工道路	113
4.5 临时堆土(石、料)场	114
参考文献	115
第5章 监测费用测算	117
5.1 编制范围	117
5.2 费用构成	117
5.3 监测费用编制方法	119

5.4 监测项目报价文件组成内容	122
5.5 监测费用测算实例	123
参考文献	132
第6章 监测数据与成果管理	133
6.1 监测数据与管理	133
6.2 监测成果与管理	137
参考文献	150
附表	151
附表 A 逐日降水量表	151
附表 B 标准雨量筒观测降雨记录汇总表	152
附表 C 降雨观测记录表	152
附表 D 风速风向人工观测记录表	153
附表 E 风速风向自动观测记录表	153
附表 F 地形地貌监测成果表	154
附表 G 土壤（地面组成物质）监测成果表	155
附表 H 植被因子监测成果表	156
附表 I 地表扰动情况监测表	158
附表 J 水力侵蚀测钎监测记录表	159
附表 K 水力侵蚀侵蚀沟监测记录表	160
附表 L 水力侵蚀控制站监测记录表	161
附表 M 风力侵蚀测钎监测结果记录表	162
附表 N 风力侵蚀集沙仪监测结果记录表	163
附表 O 风力侵蚀风蚀桥监测结果记录表	164
附表 P 冻融侵蚀监测结果记录表	165
附表 Q 植物措施监测记录表	166
附表 R 工程措施监测记录表	167
附表 S 生产建设项目水土保持措施施工进度调查表	168

第 1 章 监测目的、依据与原则

1.1 生产建设项目水土流失及其防治特征

1.1.1 生产建设项目概述

中国是世界上水土流失最为严重的国家之一，自然条件决定了土壤侵蚀在全国的普遍性、长期性和危害性。随着经济社会的快速发展，特别是工业化和城市化进程的加快，生产建设过程中造成的人为水土流失大量增加。据水利部、中国科学院、中国工程院 2005～2006 年联合开展的“中国水土流失与生态安全综合科学考察”研究成果，仅“十五”期间，全国生产建设项目扰动和破坏地表面积达 552.8 万 hm^2 ($1\text{hm}^2=10^4\text{m}^2$)，产生的弃土弃渣总量为 92.1 亿 t，水土流失总量为 9.46 亿 t。并且，生产建设活动新增的水土流失在“十一五”、“十二五”期间仍呈加剧趋势。我国资源环境问题越来越突出，水土资源破坏、生态系统退化、水土流失加剧的形势越来越严重。

1.1.2 生产建设项目水土流失特征

本书所称“生产建设项目”是指在建设、生产过程中可能产生水土流失的项目，通俗地说，就是动用土石方的工程项目。生产建设项目水土流失是在人为作用下诱发和加剧的，它与原地貌条件下的水土流失既有联系又有区别，其所造成水土流失的形式，主要体现为项目建设区的水资源、土地资源及其生态环境的破坏和损失，包括岩石、土壤、土状物、泥状物、废渣、尾矿、垃圾等多种物质的破坏、侵蚀、搬运和沉积。姜德文在生产建设项目水土保持损益分析研究报告中认为，从宏观、总体上看，生产建设项目水土流失具有以下主要特征：

(1) 水土流失地域的扩展性与不完整性。水土流失分布由山区、丘陵区、风沙区扩大到了平原、沿海；由农村、农地扩大到了城市、工矿区、开发区。原地貌的水土流失呈一个小流域或一个片区，相对连片集中，而生产建设项目的扰动和建设范围往往不是一个完整自然或行政单元，造成的水土流失呈分散分布。

(2) 侵蚀规律的变异性和侵蚀强度的剧变性。一个区域或一个自然单元的土壤侵蚀通常呈规律性分布，全国及各省的土壤侵蚀模数等值线图反映了一个地区土壤侵蚀分布规律。由于生产建设项目的布局，人为扰动随处可见，自然状态下的土壤侵蚀规律就被打破，一些过去土壤侵蚀少、强度不大的地方，会出现大面积、高强度的人为水土流失，侵蚀强度呈剧烈变化，可能从微度、轻度侵蚀剧变为强烈、剧烈侵蚀，侵蚀强度短时间内激增数倍、几十倍。

(3) 水土流失形式的多样性和潜在性。一些区域、许多项目的水土流失会同时存在水力侵蚀、风力侵蚀、重力侵蚀等多种形式，水土流失调查、预测、治理、监测等都要综合

考虑。另外，一些项目造成水土流失有一个较长的过程，如井采矿项目，其开采区会在一定时期后出现塌陷、沉降，是一个逐步显现的过程。

(4) 水土流失危害的突发性和灾难性。生产建设项目造成水土流失不像自然侵蚀那样缓慢发生、逐渐发展，往往会因暴雨、大风等侵蚀诱因突然发生滑坡、崩塌、泥石流等严重水土流失灾害事件。而且，产生的灾害多是灾难性的，直接危及人民生命安全、公共设施安全。

(5) 水土流失特征和防治措施的差异性。生产建设项目水土流失的发生、发展、危害与自然侵蚀的水土流失特征有很大不同，因此水土流失防治技术的总体布局、措施配置、工程设计等都与自然侵蚀水土流失治理不同。另外，不同类型的生产建设项目防治措施也不相同，需要根据行业特点采取对应措施。

1.1.3 不同生产建设项目建设特征

各类生产建设项目由于其建设活动特点不同，扰动地表、破坏植被、造成水土流失的情况也各不相同，水利部水土保持监测中心开展的生产建设项目水土保持准入条件研究中，提出了 15 类生产建设项目的建设特点。

(1) 公路、铁路工程。属建设类线型建设项目，与其他生产建设项目相比，具有线路长、跨越地貌类型多、建设工期长、扰动和破坏地表及植被面积大、挖填及排弃土石方工程量大、沿线取土场及弃渣场多的建设特点。原土地大部分被路基、路堑、站场、立交、桥梁等永久占压，原地貌的水土保持功能特别是涵养水源的功能大大下降，施工道路、施工营地、取土场、弃渣场等临时占地面积大。

(2) 机场工程。属建设类点型建设项目，扰动范围、扰动面积相对集中，永久占地比例高，扰动时间比较长，其水土流失主要集中在飞行区场地的高挖低垫、航站区的基础开挖和净空区的削山平整，以及配套建设的道路、供水、供电工程等施工过程中。由于机场的设施要长期使用，被占用土地的原有功能将基本丧失，恢复原有功能的面积不大。

(3) 火电厂工程。属建设生产类点型建设项目，是扰动范围、占地面积、土石方量相对较小的项目，建设工期不长，产生水土流失的主要时段在工程建设期，重点区域为电厂厂区、进厂道路、供水管线施工区等，沿海火电厂往往是吹沙填海。水土流失防治和水土保持监测的重点时段为建设期，运行期水土流失主要发生在贮灰场，水土流失类型主要为风蚀。

(4) 核电工程。属建设类点型建设项目。与其他的电力项目相比，核电站具有扰动和占地面积最大、用水量较多、土石方工程量最大、弃土弃渣量相对较大、施工影响面积大及施工时间长的特点。核电站一般依山傍水建设，需大量挖山填海，挖、填方工程量较大，余方大多用于填筑厂区，水土流失主要发生在施工准备期和施工期，产生水土流失的区域主要为核电厂厂区、水工工程区（滨海厂址）、道路建设区、施工生产区、施工生活区、取料场和弃渣场等。

(5) 风电工程。属建设类点型、线型建设项目。由于风场范围大，工程建设和运行的影响面积很大，临时占地多，永久占地面积很小，工程施工土石方量相对较小，土石方开挖、回填活动主要集中在风机基础施工、风机安装场地平整、场内道路施工以及变电站建设等施工区域，一般没有永久弃渣场。水土流失主要产生地段为场内道路施工、风机场

区、变电站区、集电线路区。水土流失主要发生在工程建设期，运行期在运行维护道路会有一些水土流失现象。

(6) 输变电工程。属建设类线型建设项目。线路长，跨越地貌类型多，扰动点分散，扰动地表和破坏植被呈线型分布，建设工期较短，挖填土石方量小，一般没有取土场、弃渣场。水土流失主要发生在塔基、变电站施工过程中。临时占地比例高，施工结束后大部分可恢复。

(7) 露天开采工程。属建设生产类点型建设项目。基建期和生产运行期土石方挖填量都极大，是各行业中单项工程土石方挖填量最大的项目，一般都在几亿立方米。生产中不断剥离覆盖层、开挖矿山等挖方量极大，而且大部分成为了弃方，需要设置大型或超大型的排土场、尾矿库，高山被挖为巨大的采坑，平地被堆垫成高山，建设和生产期间裸露场地数量多、面积大，高陡边坡多，极易产生严重水土流失甚至危害事件。建设和生产过程中产生水土流失的地段主要为采掘场、排土场、交通道路、工业场地等，对区域生态环境有较大影响。

(8) 井采矿工程。属建设生产类点型建设项目。基建期和生产运行期均有一定的土石方工程，基建期井巷开拓掘进的土石方，大部分用于填筑工业场地、交通道路等，弃渣量很少。生产期产生矸石等弃渣堆放于矸石场等专门的弃渣场地，有些项目用于井下充填。井采矿项目建设占地面积较少，多数为永久用地。由于不断对地下资源进行挖掘，形成大量的中空区，进而引发地面的沉降、塌陷，对地表植被、原有水土保持功能造成较大范围的影响。此外，井采矿项目要不断、大量抽排水，对地下水位、浅层水、土壤含水量等有一定影响，进而对区域植被、水环境造成影响。

(9) 水利工程。具有规模大、类型多、工期长、投资大的特点。水利工程有点型、线型、片型等多种类型，水利枢纽工程、灌排工程等点型项目，堤防工程、河道整治工程、供排水工程等线型项目，灌区工程、移民安置工程等片型项目。由于建设内容多、涉及范围广、水利工程扰动和占地面积较大，对江河、湖泊以及附近地区的自然地貌、生态环境、自然景观都会产生不同程度的影响。特别是库区淹没区、移民安置区对区域地貌、环境等影响较大。水利工程挖填土石方量都很大，一般都有专门设置的取土场、石料场、砂砾料场、弃渣场。线型水利工程线路长，穿越地形地貌类型多，水土流失类型多样。造成的水土流失呈线状分布，防治难度较大，水土流失难以控制。取料场、弃渣场、施工便道多而分散，极易产生水土流失。点型水利工程项目挖填土石方工程量大，建设周期长，水土流失主要发生在建设期。进场道路、施工交通道路、施工场地对地表植被破坏严重。由于施工难度大，防治措施不易到位，易产生严重水土流失。弃土弃渣量大，造成的水土流失危害严重。水利工程大多涉及河流，流失的泥沙会直接进入河道，造成河床淤积、抬高，甚至阻塞河道，影响防洪，给下游人民生命财产安全造成严重威胁。移民安置区还要大规模开垦土地、修筑道路、建镇设村、建设基础设施等，会引发大量、长期、严重的水土流失，产生区域性环境影响。

(10) 水电工程。属建设类点型建设项目。一般建在深山峡谷或宽广河流，枢纽工程挖填土石方量极大，工程建设需设大型取土取料场、弃土弃渣场，围堰、导流等工程施工直接涉河，水土流失危害既直接又严重。高山峻岭修建对外道路、施工道路、施工营地

等,对地貌、植被的影响极大。水电工程的建设,对地面扰动大、影响范围广、水土流失极其严重,其水土流失不仅直接危害到工程区域、工程下游,由于移民、专项设施迁建及水库调洪的季节性变化,水土流失危害还会延伸至上游及周边更广大的区域。由于库区形成大面积淹没区、居民区大量拆迁、水电路等基础设施迁建、移民安置点建设及农业生产的大面积土地开垦开发等,会造成严重水土流失和生态影响,并且是长期的、区域性的。

(11) 油气田开发工程。属建设生产类点型建设项目。资源区域涉及范围广,施工扰动区域大,施工场地多而分散,建设和生产期长。井场建设、施工道路及交通道路、集输管线是扰动强度大、水土流失较严重的地段。

(12) 管道工程。属建设类线型建设项目。涉及地貌类型和土地类型多,水土流失类型各异。沿线的土石方工程量不是很大,一般不设取土场,大型项目设有弃渣场。工程的临时占地比例大,只有少量的站场、阀室等永久占地。水土流失总量大,但较分散。工程建设期短,特别是一个具体区段的施工期很短。

(13) 冶炼化工项目。属建设生产类点型建设项目。有一定的占地面积,但较为集中,部分项目配套厂外线型附属工程。挖填土石方量不大,主要是在基建期,一般没有大的弃方。建设工期较短,建设内容较为繁杂。生产运行过程中要消耗大量水资源,并排放一定数量的废水、废渣,对当地水环境、生态环境有一定影响和危害。

(14) 城镇开发建设类项目。属建设类点型或线型建设项目。建设项目类型多,如城市交通道路、轨道交通、城市管网、河道整治与防洪、房地产开发等。建设周期相对较长。许多项目是地下多层开发,土石方开挖量较大,有较多弃方,一般都弃于政府设定的专门渣土消纳场。对地表及植被破坏呈点多、面广分布,施工场地集中,裸露时间和裸露面积较大,遇暴雨、大风产生泥浆和扬尘,对城市环境造成较大影响。水土流失主要发生在施工期,裸露开挖面、临时堆土区和施工生产生活区是主要区域。

(15) 农林开发项目。属建设生产类点型建设项目。如林浆纸一体化项目、集中连片的果木林开发项目。此类项目涉及区域广,占地面积极大,生产周期长,不仅建设期有土石方挖填,生产运行期还要反复挖填,对地表及植被的影响范围大、影响周期长,由于是区域性开发项目,各类作业道路、生产运输道路多,造成的水土流失极其严重,并且是反复性的。对区域生态环境有很大影响。

1.1.4 生产建设项目水土流失防治措施体系

1. 生产建设项目水土流失防治的法律规定

《中华人民共和国水土保持法》(以下简称《水土保持法》)对生产建设项目水土流失预防、治理、监测等作出了法律规定。

(1) 预防水土流失的规定。首先,确定了“预防为主、保护优先”的水土保持工作方针。其次,对特定区域设置了保护性规定,限制和禁止生产建设活动,以减少扰动和破坏,《水土保持法》第17条规定,禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动;《水土保持法》第18条规定,水土流失严重、生态脆弱的地区,应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动,严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等;《水土保持法》第24条规定,生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区,无法避让的应当提高防治标准、优化施工工艺、减少地表

扰动和植被损坏范围,有效控制可能造成水土流失;《水土保持法》第28条规定,生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用,不能综合利用确需废弃的,应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地,并采取措施保证不产生新的危害。

(2) 治理水土流失的规定。《水土保持法》第38条规定,生产建设活动所占土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用;要做到土石方挖填平衡,减少地表扰动范围;对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地,应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施;生产建设活动结束后,取土场、开挖面和存放地的裸露土地应当及时植树种草、恢复植被,对闭库的尾矿库进行复垦,同时干旱缺水地区从事生产建设活动,还应采取防止风力侵蚀措施,设置降水蓄渗设施,充分利用降水资源。《水土保持法》第19条对水土保持设施管护并长期发挥作用提出了要求,规定了水土保持设施的所有权人或者使用权人应当加强对水土保持设施的管理与维护,落实管护责任,保障其功能正常发挥。

2. 生产建设项目水土流失防治的国家标准规定

《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434—2008)、《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433—2008)这两部国家标准对生产建设项目水土流失防治制定了国家标准。

国家标准中对生产建设项目水土流失防治规定了5个方面的宏观目标:一是项目建设区的原有水土流失得到基本治理;二是因工程建设造成的新增水土流失应得到有效控制;三是生态应得到最大限度的保护,环境应得到明显改善;四是水土保持设施安全有效;五是6项量化指标(即扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率及林草覆盖率等)须达到国家规定标准。

国家标准对生产建设项目水土流失防治制定了5个方面的强制条款:一是应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;二是开挖、排弃、堆垫的场地必须采取拦挡、护坡、截排水及其他整治措施;三是弃土(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;四是施工过程必须有临时防护措施,主要是临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等;五是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。

国家标准对建设期选线选址、取土场设置、弃渣场设置、工程总体布局与施工组织、施工管理等提出了水土保持规定。对不同区域(风沙区、东北黑土区、西北黄土高原区、北方土石山区、西南土石山区、南方红壤丘陵区、青藏高原冻融侵蚀区、平原和城市地区)、不同类型建设项目(铁路、公路、水利、水电、矿山开采、电力等)提出了有针对性的特别规定。

3. 生产建设项目水土流失防治技术措施体系

国家标准对生产建设项目水土流失防治的技术措施提出了规定和要求。从防治措施体系上分为工程措施、植物措施、临时防护措施三大类,并要求科学配置,在空间上形成一个全面、系统、完整的防护体系;从防治过程上分为施工前防护措施、施工过程中防护措施、施工结束后防护措施,从时间上形成前、中、后综合管控体系,把人为水土流失和生

态影响控制到最小；从防治措施类型上分为拦渣工程、护坡工程、土地整治工程、防洪排导工程、降水蓄渗工程、临时防护工程、植被建设工程及防风固沙工程等，按照因地制宜、因害设防的原则，采取有针对性的、实用的技术措施。

4. 生产建设项目水土流失防治的指导思想

根据生产建设项目造成水土流失的特征，结合多年检查、验收的实践，在防治水土流失中应坚持和注重以下原则：

(1) 坚持和注重事前预防措施。过去，建设项目在项目选址选线总体布局的前期论证阶段较少考虑到水土保持问题，造成一些项目由于前期分析论证不当、不深入，引发了严重的水土流失和生态破坏。为此，应加强项目前期工作中的水土保持分析与评价，主要是工程局部选线、工程平面布置、土石方挖填、取土取料场设置和弃渣场设置等，从项目前期比选时加强水土保持敏感性分析与论证，尽可能减少对原地表和植被的破坏，减少土石方工程量，减少取弃土场数量，将可能造成的影响调控在前期论证和决策阶段。

(2) 坚持和注重施工过程中的临时防护措施。生产建设项目在项目完工后的恢复治理、高标准防护、园林式绿化等永久性治理措施一般都会做得较好，而在造成水土流失的主要时段，即施工过程中，主体设计单位、建设单位、施工单位等往往不重视相应的防治工作，使得造成最严重水土流失的施工时段没有控制措施，因此施工中的临时防护措施至关重要，应及时落实临时拦挡、临时排水、临时沉沙、临时覆盖等措施，以有效防治水土流失。

(3) 坚持和注重恢复土地生态功能的措施。落实水土保持“防治水土流失、改善生态环境”的宗旨，在工程达到安全的基础上，优先考虑生态恢复措施，减少钢筋混凝土工程，多采取植被护坡、植物与工程综合护坡、生物坝、透水铺装等措施，尽可能恢复土地原有的生态功能，以减少生产建设项目对生态造成的不利影响。

1.2 生产建设项目水土保持监测的法规与技术依据

1.2.1 法律法规依据

水土保持法律法规是一个广义的概念，通常是指调整人们在开发、利用水土资源，预防和治理水土流失活动中所发生的各种社会关系的法律法规的总称。我国的水土保持法律法规体系已基本建立，共由 5 个层次构成，即法律规定、国务院行政法规、地方法规、行政规章、规范性文件，其中对水土保持监测都作了相应规定和要求。

1. 法律规定

《中华人民共和国水土保持法》第 41 条明确规定了生产建设项目开展水土保持监测的法定义务，规定对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当对造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报当地水行政主管部门。该法第 41 条明确规定了要建立水土保持监测质量保障体系，要求从事水土保持监测活动应当遵守国家有关技术标准、规范和规程，保证监测质量。该法第 41 条明确了水土保持监测资质，要求生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测。该法第 42 条对水土保持公告做出了明确规定，要求水行政主管部门应当

根据水土保持监测情况，定期公告水土流失类型、面积、强度、分布状况和变化趋势，水土流失造成的危害，水土流失预防和治理情况。该法第40条明确规定了水土保持监测的地位及对国家的作用，要求要发挥水土保持监测工作在政府决策、经济社会发展和社会公众服务中的作用，要求各级人民政府在水土流失调查的基础上划定水土流失重点预防区和重点治理区，要求各级水行政主管部门应当加强水土保持监测工作。

2. 国务院行政法规

《中华人民共和国水土保持法实施条例》第24条规定，有水土流失防治任务的企事业单位，应当定期向县级以上地方人民政府水行政主管部门通报本单位水土流失防治工作的情况。报告的内容、数据等都要依据水土保持监测获得。该条例第23条规定，国务院水行政主管部门和省、自治区、直辖市人民政府水行政主管部门应当定期分别公告水土保持监测情况。公告的内容包括生产建设项目水土流失防治情况，也需通过监测获得。

3. 地方法规

各省、自治区、直辖市的《水土保持条例》或《实施水土保持法办法》对水土保持监测作出了相应规定。如陕西省的《水土保持条例》规定，生产建设单位应当开展水土保持监测，并将监测情况定期报水行政主管部门；从事水土保持方案编制、工程监理、监测和评估的技术服务单位，应当执行国家有关技术规范和要求，不得弄虚作假，伪造、虚报、瞒报有关数据；陕西省水土保持监测机构建立水土保持监测评价体系，组织对本行政区域内监测成果质量进行评价认定；对未按规定实施监理、监测或者委托不具备相应资质的单位实施监理、监测的，未按规定报告水土保持方案实施情况或者水土保持监测工作情况的，予以处罚。四川省实施《水土保持法》办法规定，从事水土保持监测活动应当遵守国家有关技术标准、规范和规程，编制监测设计与实施计划，保证监测结论的真实性；县级以上地方人民政府水行政主管部门应当对生产建设项目的监测情况进行监督检查；生产建设单位或者水土保持监测机构从事水土保持监测活动违反国家有关技术标准、规范和规程，并提供虚假监测结论的，由所在地县级以上地方人民政府水行政主管部门责令改正，给予警告，有违法所得的，可处以违法所得3倍以下且不超过3万元的罚款，没有违法所得的，可处以1万元以下的罚款。许多省的水土保持法规也都对水土保持监测做了规定。

4. 行政规章

水利部令第5号《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》中规定，水土保持方案审批的条件之一是水土保持监测的内容和方法得当。水利部令第16号《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》中规定，水土保持设施验收合格的条件之一是水土流失监测报告等资料齐全，要求监测单位应当参加现场验收。水利部令第45号《生产建设项目水土保持监测资质管理办法》（注：2014年2月后监测资质不再按水利部行政许可管理）规定，有水土流失防治任务的生产建设项目，建设和管理单位应设立专项监测点对水土流失状况进行监测，并定期向项目所在地县级监测管理机构报告监测成果；水土保持监测工作，须由具有水土保持监测资格证书的单位承担；从事水土保持监测的专业技术人员须经专门技术培训，考试合格，取得水利部颁发的水土保持监测岗位证书，方可持证上岗；生产建设项目的专项监测点，依据批准的水土保持方案，对建设和生产过程中的水土流失进行监测，接受水土保持监测管理机构的业务指导和管理；生产建设项目的监测数据和成

果，向当地水土保持监测管理机构报告；对在水土保持监测中无故不上报监测数据，不按规定开展监测工作，在监测工作中弄虚作假，未经同意擅自对外提供监测数据的，按有关规定处理。

5. 规范性文件

水利部 [2009] 187 号文件《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》，对监测目的、监测分类、监测内容和重点、监测方式和手段、监测频率、监测报告、监测成果公告及监测管理等作出了具体规定，明确水土保持监测的主要内容包括主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况及安全情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况；监测的重点包括水土保持方案落实情况，取土（石）场、弃土（渣）场使用情况及安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施状况，水土保持责任制度落实情况等；对监测季报、监测总结报告的内容做出了规定。地方水行政主管部门也对生产建设项目水土保持监测制定了制度，开展了监督工作。

1.2.2 技术依据

根据《水土保持法》和相关规定，水土保持监测工作要遵守国家有关技术标准。从现行标准看，主要有以下行业标准和国家标准。以下从相关的主要技术标准出发，阐述生产建设项目水土保持监测的技术要求和技术标准。

1. 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434—2008）

该标准规定了生产建设项目水土流失防治的 6 项量化指标，即扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率及林草覆盖率。规定生产建设项目应在建设和生产过程中进行水土保持监测，对水土流失状况、环境变化、防治效果等进行监测监控，保证各阶段的水土流失防治达到本标准规定的要求。

2. 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433—2008）

在生产建设项目水土保持设计文件中规定，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。在工程管理中规定，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。在水土保持方案中规定，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。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运行期进行监测。水土保持重点监测内容应包括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）、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）、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）。水土流失的监测应以水土流失严重区域为重点，并规定了不同类型项目的监测重点地段。生产建设项目水土保持监测站点的布设应根据生产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。生产建设项目水土保持监测应采取定位监测与实地调查、遥感监测、巡查监测相结合的方法。在水土保持方案实施保障措施中规定,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。

3. 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490—2008)

水土保持设施验收技术评估、行政验收中规定,将建设项目水土保持方案审批手续完备,水土保持工程设计、施工、监理、质量评定、监测、财务支出的相关文件等资料齐全作为通过技术评估和行政验收的条件之一。验收时应听取监测单位的监测总结报告,并规定了《水土保持监测总结报告》的具体内容包括建设项目及项目区概况、监测目标与原则、监测内容与方法、不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定、水土流失动态监测结果与分析、水土流失防治动态监测结果、结论等。行政验收中规定,建设、设计、施工、监理、监测、运行管理单位等列席行政验收会议,负责解答验收组的质疑,并在验收会议代表名单上签字。

4. 《水土保持监测技术规程》(SL 277—2002)

该技术规程规定,应通过设立典型观测断面、观测点、观测基准等,对生产建设项目在生产建设和运行初期的水土流失及其防治效果进行监测。监测的内容包括3个方面:一是项目建设区水土流失因子监测;二是水土流失状况监测;三是水土流失防治效果监测。监测方法主要采用定位观测和实地调查方法,也可同时采用遥感监测方法。大、中型项目的监测应有相对固定的观测设施,做到地面监测与调查监测相结合,小型项目应以调查监测为主,地面监测可采用小区观测法、简易水土流失观测场法和控制站观测法等。监测的重点区域主要是主体工程施工区、地面开挖面、取土取料场和弃渣场等。规范分别对遥感监测、地面观测、调查监测等方法做了规定。

5. 《水土保持监测设施通用技术条件》(SL 342—2006)

该标准对水力侵蚀监测的3类主要设施(径流小区、小流域控制站、插钎监测),风力侵蚀的主要监测设施(降尘监测、风蚀强度监测、简易风蚀观测场),滑坡与泥石流监测设施及水土保持措施监测设备等作出了技术规定。

6. 《水土保持试验规程》(SL 419—2007)

该规程对水力侵蚀试验、泥石流与滑坡试验、崩岗试验、生产建设项目水土保持试验、水土保持林草措施及其效果试验、水土保持工程措施及其效果试验、水土保持耕作措施及其效果试验、水土保持技术措施综合配置试验等做了技术规定。生产建设项目的水土保持试验主要是探索不同侵蚀单元(即原地貌被开挖、回填、堆垫等侵蚀形态)、在不同自然条件下的水土流失类型、流失强度、流失量,以及不同水土保持措施的效果等,为编制水土保持方案、进行水土保持工程设计、实施水土保持措施提供依据。

7. 《水土保持遥感监测技术规范》(SL 592—2012)

该技术规范对遥感影像选择与预处理、信息提取、野外验证、分析评价与成果管理等做了相应规定。水土保持遥感监测信息提取主要为土壤侵蚀因子(包括土地利用、植被覆

盖、坡度坡长、降雨侵蚀力、地表组成物质、水土保持措施等)、土壤侵蚀类型和水土保持措施等。

1.2.3 技术文件与资料

技术文件与资料包括生产建设项目水土保持工程各阶段的技术文件,包括可行性研究阶段、设计阶段的设计文件及其批复文件,以及其他相关的由国家相关部门批准的技术文件,如生产建设项目水土保持方案、生产建设项目工程初步设计及其批复文件。

1.3 生产建设项目水土保持监测的目的和基本原则

1.3.1 生产建设项目水土保持监测的目的和意义

1.3.1.1 依法开展建设项目水土保持监测,为国家生态建设服务

1. 履行水土保持法定职责,开展水土流失动态监测与公告

我国地处欧亚大陆东坡,濒临太平洋,特殊的自然地理和社会经济条件,形成了长期的水土流失严重的局面,流失成因与类型复杂,形式多样,分布范围广,面积大,侵蚀强度高,流失危害严重。水土流失造成耕地减少,土地退化;泥沙淤积,加剧洪涝灾害,影响水资源利用,加剧干旱发展;植被毁坏,生态环境恶化,对经济社会发展和国家生态安全,以及群众的生产、生活影响极大。因而,及时、全面、准确地了解和掌握各地乃至全国水土流失状况及其危害,科学评价水土保持建设成效至关重要。

《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月颁布,2010年12月修订)第8条规定:“任何单位和个人都有保护水土资源、预防和治理水土流失的义务”。第32条规定:“开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的,应当进行治理”。第41条规定:“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目,生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构,对生产建设活动造成的水土流失进行监测,并将监测情况定期上报当地水行政主管部门。”《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院令第120号,1993年8月发布)第23条规定:“国务院水行政主管部门和省、自治区、直辖市人民政府水行政主管部门应当定期分别公告水土保持监测情况。公告应当包括下列事项:(一)水土流失的面积、分布状况和流失程度;(二)水土流失造成的危害及其发展趋势;(三)水土流失防治情况及其效益。”第24条规定:“有水土流失防治任务的企事业单位,应当定期向县级以上地方人民政府水行政主管部门通报本单位水土流失防治工作的情况。”《水土保持生态环境监测网络管理办法》(2000年1月水利部令第12号发布实施,2005年7月水利部令第24号修改)第10条规定:“有水土流失防治任务的开发建设项目,建设和管理单位应设立专项监测点对水土流失状况进行监测,并定期向项目所在地县级监测管理机构报告监测成果”。第19条规定:“国家和省级水土保持生态环境监测成果实行定期公告制度,监测公告分别由水利部和省级水行政主管部门依法发布。省级监测公告发布前须经国家水土保持生态环境监测机构的审查。监测公告的主要内容:水土流失面积、分布状况和流失程度,水土流失危害及发展趋势,水土保持情况及效益等。国家水土保持公告每5年发布一次,重点省、重点区域、重大开发建设项目的监测成果根据实际需要发布。”

从法律法规的规定可以看出,水土保持监测是法定职责,各级水行政主管部门、各生