

地质灾害治理 工程施工技术手册

DIZHI ZAIHAI ZHILI GONGCHENG SHIGONG JISHU SHOUC

马霄汉 徐光黎 彭书林 编著



地质灾害治理工程施工技术手册

DIZHI ZAIHAI ZHILI GONGCHENG SHIGONG JISHU SHOUCHE

马霄汉 徐光黎 彭书林 编著

内 容 提 要

本书共分两篇。第一篇地质灾害治理工程施工技术要求,系统归纳、总结了预应力锚索、锚杆、注浆加固、抗滑桩、重力式挡土墙、加筋土挡土墙、悬臂式挡土墙、锚杆式挡土墙、锚喷护坡、格构护坡、砌石护坡、石笼护坡、抛石护坡、植被护坡、削方减载、土石压脚、截(排)水沟、支撑盲沟、排水隧洞、排水井、拦石网与拦石桩(柱)、防崩(落)石槽(台)、拦石坝(墙、堤)、支撑墩(柱)共24种治理工程措施的施工技术要求。每项施工措施中包括一般规定、施工前准备、材料及机具、施工、施工质量检验和施工注意事项等内容,并列出了参照的规范、术语。第二篇地质灾害治理工程施工合同,结合FIDIC的《土木工程施工合同条件》和我国《建设工程施工合同(示范文本)》,编制了地质灾害治理工程施工合同(示范文本)。同时,书末还给出了10个与施工相关的常用附录。编纂如此系统、全面的施工技术手册在国内外尚属首次,是从事地质灾害治理的施工、监理、业主和设计人员的必备工具手册。

图书在版编目(CIP)数据

地质灾害治理工程施工技术手册/马霄汉,徐光黎,彭书林编著. —武汉:中国地质大学出版社, 2014. 6

ISBN 978—7—5625—3369—6

I. ①地…

II. ①马…②徐…③彭…

III. ①地质—自然灾害—灾害防治—工程施工—技术手册

IV. ①P694—62②TU7—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 062727 号

地质灾害治理工程施工技术手册

马霄汉 徐光黎 彭书林 编著

责任编辑:徐润英

责任校对:代莹

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路388号)

邮政编码:430074

电 话:(027)67883511

传真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:880毫米×1230毫米 1/16

字数:500千字 印张:15.625

版次:2014年6月第1版

印次:2014年6月第1次印刷

印刷:武汉中远印务有限公司

印数:1—1500册

ISBN 978—7—5625—3369—6

定价:88.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

中国的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害多发。随着国民经济的快速发展,国家对地质灾害的治理越来越重视。地质灾害治理工程具有地质条件复杂、种类繁多、规模巨大、治理难度大等特点,每一个地质灾害治理工程人员都面临着前所未有的挑战。

我国的地质灾害治理工程涉及地质、矿山、铁路、公路、水利、电力、建筑、煤田、有色金属、核工业等十余个部门,有成千上万家单位从事地质灾害的勘查、设计、施工和监理工作。长期以来,特别是近十余年来,大量的滑坡、崩塌及塌岸等地质灾害治理工程得以实施,取得了显著的经济效益和社会效益,避免了大量的人员伤亡和经济损失,积累了丰富的地质灾害治理成功经验,也从中吸取了若干教训,形成了宝贵的科学财富。然而,迄今为止,国内尚无国家或行业的地质灾害治理工程施工的综合性规范和标准。由于参与地质灾害治理工程施工的行业、单位众多,各行业、单位的立足点不一、标准不一、认识不一,在具体工程施工过程中,在工程质量检验、检测中,在施工工艺、流程的具体操作上,在检验标准上,均缺乏统一的标准。

为了弥补国内地质灾害治理工程施工综合规范的空白,为制定地质灾害治理工程施工技术标准奠定基础,我们在对三峡库区地质灾害治理工程进行系统的科学总结和提炼,对地质灾害防治的主要工程类型、施工工艺进行规范化、标准化、优化集成研究的基础上,借鉴国内外已有的地质灾害治理工程施工相关规范、技术标准,着力编写了《地质灾害治理工程施工技术手册》一书。

本书分为地质灾害治理工程施工技术要求和地质灾害治理工程施工合同两篇。

第一篇地质灾害治理工程施工技术要求。在大量收集、分析国内外施工规程、规范和地质灾害治理工程资料的基础上,结合多年的工程实践经验,系统归纳、总结了预应力锚索、锚杆、注浆加固、抗滑桩、重力式挡土墙、加筋土挡土墙、悬臂式挡土墙、锚杆式挡土墙、锚喷护坡、格构护坡、砌石护坡、石笼护坡、抛石护坡、植被护坡、削方减载、土石压脚、截(排)水沟、支撑盲沟、排水隧洞、排水井、拦石网与拦石桩(柱)、防崩(落)石槽(台)、拦石坝(墙、堤)、支撑墩(柱)共 24 种治理工程措施的施工技术要求。每项施工措施中包括一般规定、施工前准备、材料及机具、施工、施工质量检验和施工注意事项等内容。同时还列出了参照的规范和术语。

第二篇地质灾害治理工程施工合同。地质灾害治理工程不同于一般土木工程,一是地质灾害治理工程大多属于隐蔽工程;二是地质灾害治理工程多是公益性的政府工程,因此不能直接采用土木工程现成的《施工合同示范文本》。本篇的施工合同参照 FIDIC 的《土木工程施工合同条件》和我国《建设工程施工合同(示范文本)》,编制了地质灾害治理工程通用合同条款和专用合同条款。

本书涵盖了 24 种地质灾害治理工程措施及施工技术参考性资料附录,系统性强,是地质灾害治理工程施工技术之大集成。迄今为止,我国尚未制定、颁布系统的地质灾害治理工程施工规范和治理工程质量检验标准,这无疑对我国相关规程、规范和技术标准的制

定奠定了一定的基础,提供了一定的借鉴作用;为参建单位全面、快捷、科学、严谨地制定规范性施工合同提供了参考;为广大从事地质灾害治理的施工、监理、业主、监测和设计等人员提供了一部实用的案头工具。

本书是由三峡库区地质灾害防治工作指挥部组织,湖北省三峡库区地质灾害防治工作领导小组办公室承担,中国地质大学(武汉)、湖北省国土资源厅地质灾害应急中心、秭归县地质灾害防治中心和湖北地质科学研究所等单位参加的,在三峡库区三期地质灾害防治重大科研项目——《三峡库区地质灾害防治施工规范化标准化集成总结研究》(项目编号 SXKY3—7—3)的基础上编著而成的,是长期以来从事地质灾害防治工作的总结成果之一。在编写过程中,得到了许多领导、专家以及勘查、设计和施工单位技术人员的大力支持,得到了三峡库区地质灾害防治工作领导小组办公室原主任李烈荣(教授级高工)、三峡库区地质灾害防治工作指挥部指挥长黄学斌、总工程师徐开祥、国土资源部地质灾害应急技术指导中心副主任刘传正(教授级高工)、湖北省三峡库区地质灾害防治工作领导小组办公室王国耀等领导的关怀和支持。重庆市国土资源与房屋管理局彭光泽处长、重庆市三峡库区地质灾害防治工作领导小组办公室马飞副主任等领导也给了我们大力支持与帮助,组织参与重庆市三峡库区地质灾害治理工程设计、施工单位的许多技术人员,通过座谈与讨论向我们提出建议,使我们受益匪浅,本书多处吸纳了他们的观点。第二篇地质灾害治理工程施工合同主要由秭归县地质灾害防治中心总工彭书林以及谭宏、周宗华、李源编写。本书的编写得到了程温鸣、付小林、李辉武、郭满长、杨建英、孙燕、肖波、陈国帅、陈文宝、王春艳、李丽平等的大力协助,杜琦、苑谊、龙悦、胡焕忠、郭淋、敖翔、赖方军、李维娜、胡小庆、刘亚薇、冯双、陈钰、吕家华、鞠红艳、夏琳等承担了大量的资料收集整理,参与了部分章节的编写、图件绘制、稿件校对等工作。在此,对付出辛勤劳动并给予协助的同志致以由衷的感谢!

还应该说明的是,书中参考或引用了一些非公开出版的地质灾害治理工程的施工总结或资料,且未列入参考文献中。借此,向拥有这些资料的单位和技术人员致歉,并深表感谢。

从着手准备到编写成书,历时多年,经过了无数次的讨论、征求意见、修改以及完善工作,目的是尽可能将此有意之举做到最好。本书若能对从事地质灾害治理的工作者起到一定的借鉴参考作用,对推动地质灾害治理工程的施工规范化、标准化进程,对促进地质灾害治理工程施工起到微小的作用,笔者将感到由衷的欣慰。

尽管我们在编写过程中付出了很大努力,但由于地质灾害治理工程措施的多样性、复杂性,加之水平有限,书中有不妥之处,恳请广大读者提出宝贵意见和建议,将不胜感激!

编著者

2013年12月

目 录

第一篇 地质灾害治理工程施工技术要求	(1)
1 总 则	(1)
2 参照规范及参考文献	(2)
2.1 国家标准	(2)
2.2 行业标准	(2)
2.3 地方标准	(3)
2.4 国外相关规程规范	(3)
2.5 参考文献	(4)
3 术 语	(5)
3.1 通用工程	(5)
3.2 锚固工程	(8)
3.3 支挡工程	(10)
3.4 护坡工程	(11)
3.5 削方与压脚工程	(12)
3.6 截排水工程	(13)
3.7 拦挡工程	(13)
4 施工组织设计	(16)
4.1 一般规定	(16)
4.2 主要任务	(16)
4.3 编制原则	(16)
4.4 编制依据	(16)
4.5 编制内容	(17)
4.6 注意事项	(19)
5 预应力锚索	(20)
5.1 一般规定	(20)
5.2 施工前准备	(20)
5.3 材料及机具	(20)
5.4 施 工	(22)
5.5 施工质量检验	(28)
5.6 施工注意事项	(30)
6 锚 杆	(31)
6.1 一般规定	(31)
6.2 施工前准备	(31)
6.3 材料及机具	(31)
6.4 施 工	(32)
6.5 施工质量检验	(35)

6.6	施工注意事项	(36)
7	注浆加固	(37)
7.1	一般规定	(37)
7.2	施工前准备	(37)
7.3	材料及机具	(37)
7.4	施 工	(38)
7.5	施工质量检验	(39)
7.6	施工注意事项	(39)
8	抗滑桩	(41)
8.1	一般规定	(41)
8.2	施工前准备	(41)
8.3	材料及机具	(41)
8.4	施 工	(42)
8.5	施工质量检验	(46)
8.6	施工注意事项	(47)
9	重力式挡土墙	(48)
9.1	一般规定	(48)
9.2	施工前准备	(48)
9.3	材料及机具	(48)
9.4	施 工	(49)
9.5	施工质量检验	(50)
9.6	施工注意事项	(51)
10	加筋土挡土墙	(53)
10.1	一般规定	(53)
10.2	施工前准备	(53)
10.3	材料及机具	(53)
10.4	施 工	(54)
10.5	施工质量检验	(58)
10.6	施工注意事项	(59)
11	悬臂式挡土墙	(60)
11.1	一般规定	(60)
11.2	施工前准备	(60)
11.3	材料及机具	(60)
11.4	施 工	(61)
11.5	施工质量检验	(62)
11.6	施工注意事项	(63)
12	锚杆式挡土墙	(64)
12.1	一般规定	(64)
12.2	施工前准备	(64)
12.3	材料及机具	(64)
12.4	施 工	(65)
12.5	施工质量检验	(68)
12.6	施工注意事项	(68)

13	锚喷护坡	(70)
13.1	一般规定	(70)
13.2	施工前准备	(70)
13.3	材料及机具	(70)
13.4	施 工	(72)
13.5	施工质量检验	(74)
13.6	施工注意事项	(74)
14	格构护坡	(76)
14.1	一般规定	(76)
14.2	施工前准备	(76)
14.3	材料及机具	(76)
14.4	施 工	(77)
14.5	施工质量检验	(78)
14.6	施工注意事项	(79)
15	砌石护坡	(80)
15.1	一般规定	(80)
15.2	施工前准备	(80)
15.3	材料及机具	(80)
15.4	施 工	(81)
15.5	施工质量检验	(85)
15.6	施工注意事项	(85)
16	石笼护坡	(87)
16.1	一般规定	(87)
16.2	施工前准备	(87)
16.3	材料及机具	(88)
16.4	施 工	(88)
16.5	施工质量检验	(89)
16.6	施工注意事项	(90)
17	抛石护坡	(91)
17.1	一般规定	(91)
17.2	施工前准备	(91)
17.3	材料及机具	(91)
17.4	施 工	(92)
17.5	施工质量检验	(93)
17.6	施工注意事项	(94)
18	植被护坡	(95)
18.1	一般规定	(95)
18.2	施工前准备	(95)
18.3	材料及机具	(95)
18.4	施 工	(96)
18.5	施工质量检验	(97)
18.6	施工注意事项	(98)
19	削方减载	(99)

19.1	一般规定	(99)
19.2	施工前准备	(99)
19.3	材料及机具	(99)
19.4	施 工	(100)
19.5	施工质量检验	(101)
19.6	施工注意事项	(102)
20	土石压脚	(103)
20.1	一般规定	(103)
20.2	施工前准备	(103)
20.3	材料及机具	(103)
20.4	水上土石压脚施工	(104)
20.5	水下土石压脚施工	(105)
20.6	施工质量检验	(106)
20.7	施工注意事项	(107)
21	截(排)水沟	(108)
21.1	一般规定	(108)
21.2	施工前准备	(108)
21.3	材料及机具	(109)
21.4	施 工	(109)
21.5	施工质量检验	(113)
21.6	施工注意事项	(114)
22	支撑盲沟	(115)
22.1	一般规定	(115)
22.2	施工前准备	(115)
22.3	材料及机具	(116)
22.4	施 工	(116)
22.5	施工质量检验	(118)
22.6	施工注意事项	(118)
23	排水隧洞	(119)
23.1	一般规定	(119)
23.2	施工前准备	(119)
23.3	材料及机具	(120)
23.4	施 工	(121)
23.5	施工质量检验	(124)
23.6	施工注意事项	(125)
24	排水井	(127)
24.1	一般规定	(127)
24.2	施工前准备	(127)
24.3	材料及机具	(127)
24.4	施 工	(128)
24.5	施工质量检验	(128)
24.6	施工注意事项	(129)
25	拦石网与拦石桩(柱)	(130)

25.1	一般规定	(130)
25.2	施工前准备	(130)
25.3	材料及机具	(130)
25.4	施 工	(131)
25.5	施工质量检验	(132)
25.6	施工注意事项	(133)
26	防崩(落)石槽(台)	(134)
26.1	一般规定	(134)
26.2	施工前准备	(134)
26.3	材料及机具	(134)
26.4	施 工	(134)
26.5	施工质量检验	(135)
26.6	施工注意事项	(136)
27	拦石坝(墙、堤)	(137)
27.1	一般规定	(137)
27.2	施工前准备	(137)
27.3	材料及机具	(137)
27.4	施 工	(138)
27.5	施工质量检验	(139)
27.6	施工注意事项	(140)
28	支撑墩(柱)	(141)
28.1	一般规定	(141)
28.2	施工前准备	(141)
28.3	材料及机具	(141)
28.4	施 工	(142)
28.5	施工质量检验	(142)
28.6	施工注意事项	(143)
第二篇 地质灾害治理工程施工合同		(144)
1	通用合同条款	(144)
1.1	一般约定	(144)
1.2	发包人义务	(147)
1.3	监理人	(148)
1.4	承包人	(149)
1.5	材料和工程设备	(151)
1.6	施工设备和临时设施	(152)
1.7	交通运输	(152)
1.8	测量放线	(153)
1.9	施工安全、治安保卫和环境保护	(154)
1.10	进度计划	(155)
1.11	开工和竣工	(155)
1.12	暂停施工	(156)
1.13	工程质量	(157)

1.14	试验和检验	(158)
1.15	变更	(158)
1.16	价格调整	(160)
1.17	计量与支付	(161)
1.18	竣工验收	(164)
1.19	缺陷责任与保修责任	(166)
1.20	保险	(166)
1.21	不可抗力	(167)
1.22	违约	(168)
1.23	索赔	(170)
1.24	争议的解决	(171)
2	专用合同条款	(172)
2.1	一般约定	(172)
2.2	发包人义务	(174)
2.3	监理人	(175)
2.4	承包人	(175)
2.5	材料和工程设备	(179)
2.6	施工设备和临时设施	(179)
2.7	交通运输	(180)
2.8	测量放线	(180)
2.9	施工安全、治安保卫和环境保护	(180)
2.10	进度计划	(184)
2.11	开工和竣工	(184)
2.12	暂停施工	(186)
2.13	工程质量	(186)
2.14	试验和检验	(188)
2.15	变更	(188)
2.16	价格调整	(189)
2.17	计量与支付	(190)
2.18	竣工验收	(191)
2.19	缺陷责任与保修责任	(192)
2.20	保险	(193)
2.21	不可抗力	(194)
2.22	违约	(194)
2.23	索赔	(195)
2.24	争议的解决	(195)
附 录		(197)
附录 A	施工组织设计编制提纲	(197)
附录 B	地质灾害治理工程单位、分部、分项工程划分	(199)
附录 C	通用材料选用要求	(201)
附录 D	混凝土拌制、运输和拆模时限	(220)
附录 E	钢筋连接方法	(222)

附录 F	通用制作与安装工程的质量检验	(225)
附录 G	锚杆试验	(228)
附录 H	水泥砂浆强度评定	(231)
附录 I	水泥混凝土抗压强度评定	(232)
附录 J	喷射混凝土抗压强度评定	(233)

第一篇 地质灾害治理工程施工技术要求

1 总 则

1.0.1 本技术要求适用于滑坡、崩塌(危岩体)、塌岸等地质灾害治理工程施工。

1.0.2 地质灾害治理工程施工前,必须建立健全质量、环保、安全管理体系和质量检测体系,做好设计交底,编制施工组织计划,进行技术培训。

为确保施工安全顺利的进行,应落实加工地点、检查材料、器具等是否完好齐全,并开展开挖边坡、平整场地、修筑施工便道、搭设钻机平台等工作。

1.0.3 地质灾害治理工程采用信息法施工,应按规定的工艺流程进行作业,除应符合本标准的规定外,还应符合国家现行的有关标准、法律和法规。

1.0.4 施工过程中应推行全面质量管理,认真对材料、设备、施工效果等进行检验。

2 参照规范及参考文献

2.1 国家标准

- 2.1.1 《建筑用砂》(GB/T 14684—2011)
- 2.1.2 《建筑用卵石、碎石》(GB/T 14685—2011)
- 2.1.3 《通用硅酸盐水泥》(国家标准第1号修改单,GB 175—2007/XG 1—2009)
- 2.1.4 《钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋》(GB 1499.1—2008)
- 2.1.5 《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》(国家标准第1号修改单,GB 1499.2—2007/XG 1—2009)
- 2.1.6 《钢筋混凝土用余热处理钢筋》(GB 13014—1991)
- 2.1.7 《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223—2002)
- 2.1.8 《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224—2003)
- 2.1.9 《预应力混凝土用钢棒》(GB/T 5223.3—2005)
- 2.1.10 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T 14370—2007)
- 2.1.11 《冷轧带肋钢筋》(GB 13788—2008)
- 2.1.12 《建筑结构用钢板》(GB/T 19879—2005)
- 2.1.13 《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119—2003)
- 2.1.14 《混凝土外加剂》(GB 8076—2008)
- 2.1.15 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GBJ 50204—2011)
- 2.1.16 《锚杆喷射混凝土支护技术规范》(GB 50086—2001)
- 2.1.17 《岩土工程基本术语标准》(GB/T 50279—1998)
- 2.1.18 《道路工程术语标准》(GBJ 124—1988)
- 2.1.19 《地下工程防水技术规范》(GB 50108—2008)
- 2.1.20 《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203—2011)
- 2.1.21 《土工合成材料应用技术规范》(GB 50290—1998)
- 2.1.22 《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330—2002)
- 2.1.23 《土方与爆破工程施工及验收规范》(GBJ 201—83)
- 2.1.24 《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)

2.2 行业标准

- 2.2.1 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219—2006)
- 2.2.2 《岩土锚杆(索)技术规程》(CECS 22:2005)
- 2.2.3 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ 52—2006)
- 2.2.4 《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33—2001)
- 2.2.5 《建筑施工土石方工程安全技术规范》(JGJ 180—2009)
- 2.2.6 《水利水电工程锚喷支护技术规范》(SL 377—2007)

- 2.2.7 《水利水电工程技术术语标准》(SL 26—2012)
- 2.2.8 《堤防工程施工规范》(SL 260—98)
- 2.2.9 《堤防工程施工质量评定与验收规程》(SL 239—1999)
- 2.2.10 《水工建筑物金属结构制造、安装及验收规范》(SLJ 201—80、DLJ 201—80)
- 2.2.11 《水工预应力锚固施工规范》(SL 46—94)
- 2.2.12 《碾压式土石坝施工规范》(DL/T 5129—2001)
- 2.2.13 《水电水利工程土建施工安全技术规程》(DL/T 5371—2007)
- 2.2.14 《水电水利工程施工测量规范》(DL/T 5173—2003)
- 2.2.15 《水电水利工程施工机械选择设计导则》(DL/T 5133—2001)
- 2.2.16 《水电水利工程锚喷支护施工规范》(DL/T 5181—2003)
- 2.2.17 《水电水利工程预应力锚索施工规范》(DL/T 5083—2010)
- 2.2.18 《水工建筑物地下开挖工程施工技术规范》(DL/T 5099—2011)
- 2.2.19 《水电水利岩土工程施工及岩体测试造孔规程》(DL/T 5125—2001)
- 2.2.20 《水工混凝土施工规范》(DL/T 5144—2001)
- 2.2.21 《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》(DL/T 5148—2001)
- 2.2.22 《水运工程爆破技术规范》(JTS 204—2008)
- 2.2.23 《公路路基施工技术规范》(JTG/F10—2006)
- 2.2.24 《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011)
- 2.2.25 《公路边坡柔性防护系统构件》(JT/T 528—2004)
- 2.2.26 《公路工程安全施工技术规范》(JTJ 076—95)
- 2.2.27 《水运工程土工织物应用技术规程》(JTJ/T 239—1998)
- 2.2.28 《公路隧道施工技术规范》(JTGF 60—2009)
- 2.2.29 《公路路基设计规范》(JTGD 30—2004)
- 2.2.30 《铁路沿线斜坡柔性安全防护网》(TB/T 3089—2004)
- 2.2.31 《混凝土小型空心砌块和混凝土砖砌筑砂浆》(JC 860—2008)
- 2.2.32 《三峡库区地质灾害治理工程质量检验评定标准》(国土资源部,2006.8)

2.3 地方标准

- 2.3.1 湖北省三峡库区滑坡防治地质勘察与治理工程技术规定(湖北省三峡库区地质灾害防治工作领导小组办公室,2003)
- 2.3.2 重庆市地质灾害治理工程施工技术指南(重庆市国土资源和房屋管理局,2006)
- 2.3.3 重庆市地质灾害治理工程施工质量验收规定(重庆市国土资源和房屋管理局,2006)

2.4 国外相关规程规范

- 2.4.1 BS 8004:Foundations(英国 地基基础规范)
- 2.4.2 BS6399(英国 荷载规范)
- 2.4.3 BS5400(英国 桥梁规范,含混凝土桥、钢桥、钢混桥)
- 2.4.4 BS7419:1991 Specification for Holding Down Bolts(英国 地脚锚杆规范)
- 2.4.5 BS8110(英国 混凝土规范)
- 2.4.6 BS5950(英国 钢结构规范)
- 2.4.7 Earthworks BS6031:1981(英国 土石方工程规范)

- 2.4.8 BS5395:2000(英国 楼梯及平台坡道规范)
- 2.4.9 BS6164—1990(英国 隧道工程施工规范)
- 2.4.10 BS6349(英国 海工规范系列)
- 2.4.11 AISC360—05(美国 钢结构建筑规范)
- 2.4.12 AISC—LRFD99(美国 钢结构学会 钢结构规范)
- 2.4.13 ACI318—08(美国 混凝土规范)
- 2.4.14 ACI318—05(美国 混凝土结构设计规范)
- 2.4.15 ACI313—97(美国 混凝土筒仓设计规范)
- 2.4.16 ACI215(美国 疲劳荷重设计指南)
- 2.4.17 ACI318M—05(美国 混凝土结构建筑规范和注释)
- 2.4.18 ASCE37—02(美国 结构施工荷载规范)

2.5 参考文献

- 2.5.1 工程地质手册编委会编,工程地质手册(第四版)。北京:中国建筑工业出版社,2007。
- 2.5.2 全国水利水电工程施工技术信息网组编,水利水电工程施工手册(第二卷)——土石方工程,北京:中国电力出版社,2002。
- 2.5.3 高速公路丛书编委会编,高速公路路基设计与施工。北京:人民交通出版社,1998。
- 2.5.4 中交第二公路勘察设计研究院有限公司主编,公路挡土墙设计与施工技术细则。北京:人民交通出版社,2008。
- 2.5.5 徐光黎等编著,现代加筋土技术理论与工程应用。武汉:中国地质大学出版社,2004。
- 2.5.6 赵明阶等编著,边坡工程处治技术。北京:人民交通出版社,2003。
- 2.5.7 陈洪凯等编著,危岩防治原理。北京:地震出版社,2006。
- 2.5.8 朱新实、蒋周平编著,公路排水设施。北京:人民交通出版社,2001。
- 2.5.9 王穗平编著,路基施工技术。北京:中国建筑工业出版社,2009。

3 术 语

3.1 通用工程

3.1.1 土料 earth material

可用于工程建筑各类土。

3.1.2 石料 stone material

可用于工程建筑的岩石。

3.1.3 天然砂 natural sand

由自然风化、水流搬运和分选、堆积形成的,粒径小于 4.75mm 的岩石颗粒,但不包括软质岩、风化岩石的颗粒。

3.1.4 人工砂 manufactured sand

经除土处理的机制砂、混合砂的统称。

3.1.5 机制砂 artificial sand

由机械破碎、筛分制成的,粒径小于 4.75mm 的岩石颗粒,但不包括软质岩、风化岩石的颗粒。

3.1.6 混合砂 mixed sand

由机制砂和天然砂混合制成的砂。

3.1.7 卵石 pebble

由自然风化、水流搬运和分选、堆积形成的,粒径大于 4.75mm 以圆形及亚圆形为主的岩石颗粒。

3.1.8 碎石 crushed stone

天然岩石或卵石经机械破碎、筛分制成的,粒径大于 4.75mm 以棱角形为主的岩石颗粒。

3.1.9 砾石 gravel

风化岩石经水流长期搬运而形成的粒径为 2~60mm 的天然粒料。

3.1.10 块石 block stone

符合工程要求的岩石,经开采并加工而成的、形状大致方正的石块。

3.1.11 条石 strip stone

经加工成一定形状,表面大体平整但不磨光与抛光以供建筑与筑路用的石块。

3.1.12 片石 rubble

符合工程要求、经开采选择所得的形状不规则的、边长一般不小于 15cm 的石块。

3.1.13 二片石 doublet rubble stone

一般专指介于块石(10kg 以上)与碎石(2~8cm)之间的石料,通常用于这两类石料之间的过渡、块石的找平、碎石基础的垫层等。由于其大小通常在 20cm 左右,且通常的分层厚度往往在 40cm 左右,因此一般需要铺设两层左右,而称之为“二片”。