

地下工程防水构造设计图说

主 编 郑金琰

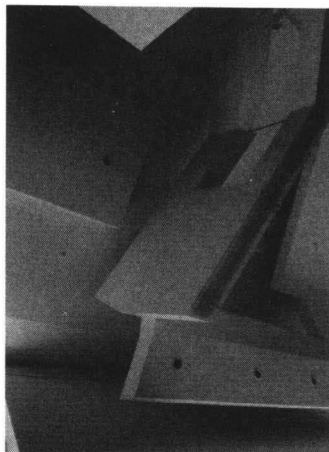
现行建筑设计规范图说大全

总主编 元育岱

J Z S J G
F T S D Q
J N S J G
F T S D Q

DIXIAGONGCHENG FANGSHUI GOUZAO SHEJITUSHUO

● 山东科学技术出版社

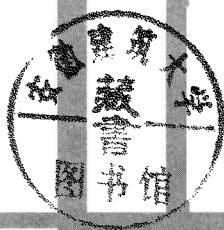


Dixia Gongcheng Fangshui Gouzao Sheji Tushuo

总主编 元青岱
主 编 郑金琰
副主编 董 睿

地下工程防水构造设计图说

现行建筑设计规范图说大全



现代建筑设计规范图说大全
地下工程防水构造设计图说
总主编 亓育岱
主 编 郑金琰

出版者: 山东科学技术出版社
地址: 济南市玉函路 16 号
邮编: 250002 电话: (0531)82098088
网址: www.lkj.com.cn
电子邮件: sdkj@sdpres.com.cn
发行者: 山东科学技术出版社
地址: 济南市玉函路 16 号
邮编: 250002 电话: (0531)82098071
印刷者: 山东新华印刷厂
地址: 济南市胜利大街 56 号
邮编: 250001 电话: (0531)82079112

开本: 787mm × 1092mm 横 1/16
印张: 9
字数: 100 千
版次: 2005 年 6 月第 1 版第 1 次印刷
印数: 1 - 4000

ISBN 7 - 5331 - 4011 - 7 TU·201
定价: 18.00 元

图书在版编目(CIP)数据

地下工程防水构造设计图说 / 亓育岱总主编, 郑金琰
主编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2005. 6
(现行建筑设计规范图说大全)
ISBN 7 - 5331 - 4011 - 7

I. 地... II. ①亓...②郑... III. 地下工程—防水—建筑设计—建筑规范—中国—图解 IV. TU9 - 65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 044033 号

编者的话

《现行建筑设计规范大全》、《现行建筑结构规范大全》、《现行建筑施工规范大全》共计十六卷,一百余个规范,已先后面世,涉及面广、影响力大。该规范由国务院有关部委批准、颁发,作为强制性标准或推荐性标准在全国各地贯彻执行,因此行文准确、精炼、概括,是我国建筑界常用的标准的表达形式,是建筑界共同遵守的准则和依据,成为全国建筑界读者案头必备的图书,影响很大。

基于规范的严肃性、法律性、权威性和形式的规定性,读者在对规范的阅读理解上存在一定的差异。鉴于此,我们计划编撰一套《现行建筑规范图说大全》系列丛书,从编者工作实践中学习、执行规范的经验角度出发,利用图说的方式提出个人对规范的理解,以帮助广大读者更好地学习和运用规范。

现行颁布的建筑规范内容广泛、数量可观,本次编撰《现行建筑规范图说大全》系列丛书,计划首先从建筑设计中最为通用的规范着手,然后逐步完善扩大,以满足广大读者的需求。本丛书可供从事建筑管理、设计、施工、监理、教学等方面工作的技术人员、干部参考,也可供建筑类在校大专院校学生及参加各建筑类注册师考试的人员学习参考。

限于编者的水平,在较短的时间里推出的首批图书一定存在不少的错误和不足,万望读者能在使用过程中,发现和提出中肯的意见,帮助我们不断地修改和完善。

本书在编写过程中,得到了山东建筑工程学院、山东大学、山东省建筑设计研究院、山东省环境保护科学设计研究院、济南市设计研究院、济南市化工设计研究院等单位工程技术人员的鼎力协助,在此一并致谢。

编者

《现行建筑设计规范图说大全》 编辑委员会

总 编	开育岱	刘学伦	吕春华	江海涛	焦铭起	孙永志
	刘甦	戎卫国	张原	郑金琰	张军民	

《地下工程防水构造设计图说》

主 编	郑金琰	(以姓氏笔画为序)	军	陈瑞友	李泽琛	刘学伦
	董睿		韩志慧	刘兆安	贾雍	温升勇
副 编	臧秦		曹孟	刘兆安		
	娜宇		天宪	王立成		
	陆凤舞		志和			
			郑景辉			

责任编辑 王玉龙

目 录

第一章 总 则	1
第一节 一般原则	3
1-1.1 质量、经济、技术、安全原则	3
1-1.2 《地下工程防水技术规范》适用范围	3
1-1.3 地下工程防水设计施工综合治理原则	3
1-1.4 满足环境保护原则	3
1-1.5 新材料使用原则	3
1-1.6 规范使用原则	3
1-1.7 设计程序	3
第二节 其他要求	4
1-2.1 地下工程与城市给排水管道水平距离	4
1-2.2 地下工程施工期间防地表水要求	4
1-2.3 雨季混凝土施工防护要求	4
1-2.4 结构自重小于地下水浮力要求	5
1-2.5 明挖法地下工程施工规定	5
1-2.6 明挖法回填要求	5
1-2.7 地下工程地表散水坡度要求	6
1-2.8 地下工程上部不宜设水池、水渠	6
1-2.9 地面新建工程破坏防水层修复	7
1-2.10 防水层施工环境气温条件一般要求	7
第三节 渗漏治理	8
1-3.1 一般规定	8
1-3.2 治理顺序	8
1-3.3 材料选用	9
1-3.4 治理措施	9
第二章 术语	11
2-0.1 遇水膨胀止水条	13
2-0.2 可操作时间	13

2-0.3	涂膜抗渗性	13	3-1.1	地下工程防水方案规定	25
2-0.4	涂膜耐水性	13	3-1.2	地下工程规划、设计、材料、施工规定	26
2-0.5	聚合物水泥防水涂膜	14	3-1.3	单建式、附建式地坪高程规定	27
2-0.6	塑料防水板防水层	14	3-1.4	地下混凝土采用防水混凝土及隔水法设计要点	28
2-0.7	暗钉圈	14	3-1.5	地下工程细部构造的防水措施	29
2-0.8	无钉铺设	15	3-1.6	地下工程防倒灌、防冻措施	29
2-0.9	背衬材料	15	3-1.7	防水设计搜集资料规定	30
2-0.10	加强带	15	3-1.8	地下工程防水设计内容	30
2-0.11	诱导缝	16	3-1.9	设防高度	31
2-0.12	预注浆	16	第二节	防水等级	32
2-0.13	高压喷射注浆法	16	3-2.1	防水等级表	32
2-0.14	衬砌前围岩注浆	17	3-2.2	不同防水等级的适用范围	32
2-0.15	回填注浆	17	第三节	防水设防	33
2-0.16	衬砌后围岩注浆	17	3-3.1	明、暗挖法地下工程防水设防	33
2-0.17	凝胶时间	18	3-3.2	处于侵蚀性介质的工程设防要求	34
2-0.18	衬砌内注浆	18	3-3.3	冻土层混凝土抗冻循环要求	34
2-0.19	复合管片	18	3-3.4	结构刚度差受振动的工程设防要求	34
2-0.20	密封垫沟槽	18	第四章	结构主体防水	35
2-0.21	密封垫	19	第一节	防水混凝土	37
2-0.22	螺栓密封圈	19	4-1.1	防渗混凝土抗渗等级规定	37
2-0.23	自流平水泥	19	4-1.2	抗渗等级比设计要求提高一级规定	37
2-0.24	刚性防水层	20	4-1.3	防水混凝土设计抗渗等级	37
2-0.25	柔性防水层	20	4-1.4	防水混凝土环境温度及侵蚀介质系数设计要求	38
2-0.26	土工合成材料	20	4-1.5	防水混凝土结构底板垫层设计要求	38
2-0.27	防水等级	21	4-1.6	防水混凝土结构设计要求	38
2-0.28	地下防水工程	21	4-1.7	防水混凝土使用水泥规定	39
第三章	防水设计	23	4-1.8	防水混凝土用砂、石规定	39
第一节	一般规定	25	4-1.9	防水混凝土拌制用水要求	40

2-0.3	涂膜抗渗性	13
2-0.4	涂膜耐水性	13
2-0.5	聚合物水泥防水涂膜	14
2-0.6	塑料防水板防水层	14
2-0.7	暗钉圈	14
2-0.8	无钉铺设	15
2-0.9	背衬材料	15
2-0.10	加强带	15
2-0.11	诱导缝	16
2-0.12	预注浆	16
2-0.13	高压喷射注浆法	16
2-0.14	衬砌前围岩注浆	17
2-0.15	回填注浆	17
2-0.16	衬砌后围岩注浆	17
2-0.17	凝胶时间	18
2-0.18	衬砌内注浆	18
2-0.19	复合管片	18
2-0.20	密封垫沟槽	18
2-0.21	密封垫	19
2-0.22	螺栓密封圈	19
2-0.23	自流平水泥	19
2-0.24	刚性防水层	20
2-0.25	柔性防水层	20
2-0.26	土工合成材料	20
2-0.27	防水等级	21
2-0.28	地下防水工程	21
第三章	防水设计	23
第一节	一般规定	25

4-1.10	防水混凝土外加剂要求	40
4-1.11	防水混凝土掺拌合物要求	43
4-1.12	防水混凝土抗裂钢筋纤维或合成纤维	43
4-1.13	防水混凝土碱量控制	43
4-1.14	防水混凝土施工配合比规定	44
4-1.15	防水混凝土配合比称量、计量允许偏差	44
4-1.16	减水剂宜溶成溶液使用	44
4-1.17	防水混凝土搅拌规定	45
4-1.18	防水混凝土离析处理要求	45
4-1.19	防水混凝土用高频机械震捣要求	45
4-1.20	防水混凝土施工缝留置规定	45
4-1.21	防水混凝土施工缝基本构造	45
4-1.22	防水混凝土施工缝施工规定	46
4-1.23	大体积混凝土施工措施	46
4-1.24	固定模板螺栓防水做法	46
4-1.25	防水混凝土养护规定	47
4-1.26	防水混凝土冬期施工	47
第二节 砂浆防水层		48
4-2.1	水泥砂浆防水层种类	48
4-2.2	水泥砂浆防水层部位	48
4-2.3	水泥砂浆防水层施工规定	48
4-2.4	设计确定砂浆品种和配合比	48
4-2.5	水泥砂浆防水层厚度设计要求	48
4-2.6	防水基层强度设计要求	48
4-2.7	水泥砂浆防水层材料要求	49
4-2.8	改性防水砂浆规定	49
4-2.9	防水层施工基层要求	50
4-2.10	防水层基层孔洞、缝隙处理	50

4-2.11	防水层施工预埋件、穿管要求	50
4-2.12	普通水泥砂浆防水层配合比	50
4-2.13	砂浆防水层分层压实提光要求	50
4-2.14	聚合物水泥砂浆时间要求	51
4-2.15	砂浆防水层各层连续施工要求	51
4-2.16	砂浆防水层风雨天不宜施工要求	51
4-2.17	砂浆防水层养护要求	51
第三节 卷材防水层		52
4-3.1	卷材防水层适用的工程	52
4-3.2	卷材防水层的铺设位置	52
4-3.3	卷材防水层应形成封闭层规定	52
4-3.4	防水卷材厚度设计要求	52
4-3.5	卷材防水层阴阳角处做法	53
4-3.6	高聚物改性沥青青类及合成高分子类防水卷材	54
4-3.7	粘贴卷材胶黏剂要求	55
4-3.8	卷材防水层施工基面要求	56
4-3.9	卷材防水层施工环境要求	56
4-3.10	卷材防水层施工基层处理剂规定	56
4-3.11	卷材防水层施工用热熔法、冷粘法	56
4-3.12	热熔法、冷粘法施工规定	56
4-3.13	卷材防水层外防外贴法	57
4-3.14	卷材防水层外防内贴法	58
4-3.15	卷材防水层保护层规定	58
4-3.16	卷材防水层构造示意	59
第四节 涂料防水层		60
4-4.1	防水涂料分类	60
4-4.2	涂料防水层一般规定	60
4-4.3	涂料品种选择规定	60

第六节 金属板防水层	74
4-6.1 金属板防水层材料设计要求	74
4-6.2 内侧设金属板防水层要求	74
4-6.3 结构外侧设金属板防水层要求	75
4-6.4 箱形施工金属板防水层要求	75
4-6.5 金属板防水层应采取防锈措施	75
第五章 细部构造防水	77
第一节 变形缝	79
5-1.1 变形缝一般规定	79
5-1.2 伸缩变形缝采用替代措施	79
5-1.3 变形缝结构厚度要求	79
5-1.4 变形缝沉降降差值要求	80
5-1.5 变形缝宽度要求	80
5-1.6 变形缝复合防水构造形式	81
5-1.7 高于 50℃ 变形缝处理	85
5-1.8 橡胶止水带质量指标	86
5-1.9 遇水膨胀止水条(垫)质量指标	87
5-1.10 密封材料的质量指标	88
5-1.11 中埋式止水带	90
5-1.12 结构内侧可卸式止水带施工要求	91
5-1.13 外贴式止水带变形缝专用配件	91
5-1.14 遇水膨胀止水条选用及固定要求	91
5-1.15 嵌缝材料嵌填施工要求	91
5-1.16 变形缝上粘贴卷材或涂料设隔离层要求	92
第二节 后浇带	93
5-2.1 后浇带设置要求	93
5-2.2 后浇带构造形式	93
5-2.3 后浇带超前止水加厚构造	96

4-4.4 阴阳角底板胎体附加层	60
4-4.5 涂料防水外防外涂、内涂法	61
4-4.6 涂料防水层厚度规定	62
4-4.7 涂料防水层选用的涂料规定	63
4-4.8 无机防水涂料和有机防水涂料指标	63
4-4.9 涂料施工基层要求	64
4-4.10 涂料施工基层阴阳角要求	64
4-4.11 涂料施工前加强细部处理要求	64
4-4.12 涂料配制及施工技术要求	64
4-4.13 涂料厚度施工缝宽度要求	64
4-4.14 铺贴胎体材料要求	64
4-4.15 有机涂料保护层	65
4-4.16 涂膜防水	66
4-4.17 防水涂料类型特性简介	66
4-4.18 涂料防水层设计	67
第五节 塑料防水板、防水层	68
4-5.1 塑料防水板选用类型	68
4-5.2 塑料防水板质量指标	68
4-5.3 塑料防水板铺设要求	69
4-5.4 塑料防水板铺设基层要求	69
4-5.5 塑料防水板铺设先铺缓冲层	69
4-5.6 防水板焊接、搭接要求	70
4-5.7 防水板超前内衬混凝土施工距离	70
4-5.8 防水板内衬混凝土施工要求	70
4-5.9 防水板局部设置要求	70
4-5.10 夹层塑料防水板构造基本要求	71
4-5.11 塑料防水板顶板、底板防水构造	72
4-5.12 塑料防水板防排组合节点构造	73

5-2.4 后浇带的施工规定	96
第三节 穿墙管(盒)	97
5-3.1 穿墙管(盒)预埋规定	97
5-3.2 穿墙管(盒)距墙凸凹部位规定	97
5-3.3 主管直埋条件及构造	97
5-3.4 套管式防水法构造	98
5-3.5 穿墙施工规定	98
5-3.6 集中管网过墙处置	98
5-3.7 套管有防护要求时和伸出墙外套管的处理措施	98
第四节 埋设件	99
5-4.1 结构埋件预埋规定	99
5-4.2 埋件及孔(槽)混凝土厚度规定	99
5-4.3 孔(槽)内外防水层保持连续规定	99
第五节 预留通道接头	100
5-5.1 预留通道沉降差规定	100
5-5.2 预留通道复合防水构造	100
5-5.3 预留通道接头防水施工规定	102
第六节 桩头防水	103
5-6.1 桩头防水构造	103
5-6.2 桩头防水施工规定	106
第七节 孔口构造	107
5-7.1 孔口设防倒灌及排水设施	107
5-7.2 窗井防水构造要求	107
5-7.3 窗台下及底板防水、窗井内及底板窗外散水要求	107
5-7.4 通风口处理要求	107
第八节 坑池构造	108
5-8.1 坑池、储水庫防水要求	108
5-8.2 底板以下坑池构造要求	108

第六章 地下工程排水

第一节 一般规定	111
6-1.1 自流排水或机械排水要求	111
6-1.2 隧道、坑道衬套要求	111
6-1.3 排水层材料的主要物理性能	111
第二节 渗排水与盲沟排水	112
6-2.1 渗排水、盲沟排水适用范围	112
6-2.2 渗排水设置要求	112
6-2.3 盲沟排水设置要求	113
第三节 贴壁式衬砌	114
6-3.1 贴壁式衬砌排水系统	114
6-3.2 贴壁式衬砌围岩渗漏水处理要求	115
6-3.3 贴壁式衬砌盲沟设置规定	115
6-3.4 盲管设置规定	115
6-3.5 排水暗沟设置要求	115
6-3.6 排水系统组成	115
6-3.7 纵向集水盲管设置要求	115
6-3.8 横向排水管设置要求	115
6-3.9 排水明沟设置要求	115
6-3.10 中心盲管设置要求	116
6-3.11 贴壁式衬砌用混凝土浇筑	116
第四节 复合式衬砌	117
6-4.1 塑料防水板复合衬砌	117
6-4.2 缓冲层铺设要求	117
6-4.3 缓冲排水层选用土工布要求	117
6-4.4 塑料防水板铺设要求	117
6-4.5 内衬混凝土用防水混凝土浇筑规定	117
第五节 离壁式衬砌	118

6-5.1	离壁式衬砌规定	118
6-5.2	离壁式衬砌排水要求	118
6-5.3	侧墙外设明沟纵坡要求	118
第六节 衬套		119
6-6.1	衬套防水隔热、焊接等要求	119
6-6.2	衬套外形排水底板架空要求	119
6-6.3	离壁衬套与衬砌或围岩间距要求	119
6-6.4	室内明沟、架空地板、排水构造	120
第七章 相关标准资料		121
7-0.1	现行建筑防水工程材料标准	123
7-0.2	建筑防水工程材料现场抽样复验	124
7-0.3	地下防水工程分部工程	125
7-0.4	地下防水工程验收文件和记录	125
7-0.5	地下防水工程渗漏水调查与量测法	126
7-0.6	防水卷材参考价格	128
7-0.7	防水涂料参考价格	130
7-0.8	配套防水材料参考价格	131
参考文献		132
后 记		133

第一章

总 则

ZONGZE

- 一般原则
- 综合治理原则
- 地下水浮力要求
- 渗漏治理

- 环境气温条件
- 材料选用
- 治理措施
- 设计程序

本书将《地下工程防水技术规范》(GB50108—2001)第一章《总则》、第九章《其他要求》、第十章《渗漏治理》合并为第一章。本章以简短文字及图示对该规范总的原则作了阐述,使大家对地下防水设计、施工、管理的概念有一个总括的理解和把握。这是做好地下防水工作的基础。

第一节共7个条目。《规范》条目6条,本节增设计程序1条,便于初学者及设计人员宏观把握设计程序。

第二节共10个条目,将《规范》第九章合并在第一章。按第一章节编序,并增加防水层施工气温环境1条。

第三节共4个条目,将《规范》第十章合并在第一章。按第一章节编序,基本条目不变。

第一节 一般原则

1-1.1 质量、经济、技术、安全原则

- 确保质量:地下防水设计施工要贯彻质量第一思想,确保质量放在首位。
- 技术先进:在确保质量前提下采用先进技术。
- 经济合理:设计施工方案需进行多方案比较,符合经济合理原则。
- 安全适用:设计施工方案必须保证安全,满足使用要求。

1-1.2 《地下工程防水技术规范》适用范围

- 地下建筑工程。
- 市政隧道、防护工程。
- 地下铁道等防水工程。

1-1.3 地下工程防水设计施工综合合理原则

- 防、排、截、堵相结合。

- 刚柔相济、复合设计。
- 因地制宜、综合治理。

1-1.4 满足环境保护原则

- 设计选用材料应考虑避免环境污染的材料。
- 施工过程中必须采用相应措施符合环境保护原则。

1-1.5 新材料使用原则

新型防水材料品牌繁多、标准不统一。设计采用时必须遵循以下原则:

- 采用经过实验的材料。
- 采用经过检测的材料。
- 采用经过鉴定的材料。
- 采用实践检验质量可靠的材料。
- 采用行之有效的新技术、新工艺。

1-1.6 规范使用原则

- 地下工程防水设计施工应满足《地下工程防水技术规范》要求。
- 同时符合国家现行规范中有关强制性标准要求。

- 地下工程防水验收按照《地下防水工程质量验收规范》执行(GB50208-2002)。

1-1.7 设计程序

- ①收集资料(见本书3.1.7条。下同)
- ②综合分析确定设计方案(3.1.1、3.1.2、3.1.4)。
- ③选择防水等级(3.2.1)。
- ④选择明暗挖法(3.3.1)。
- ⑤选择主防水层做法(3.3.1)。
- ⑥确定主防水层厚度(4.1.1、4.2.5、4.2.12、4.3.4、4.4.6、4.5.1)。
- ⑦选择细部构造做法(5.1.1~5.8.2)。
- ⑧确定细部防水层厚度(4.1.1、4.2.5、4.2.12、4.3.4、4.4.6、4.5.1)。
- ⑨设计内容说明(3.1.8)。
- ⑩主剖面图防水做法。
- ⑪详细构造图防水做法。

第二节 其他要求

1-2.1 地下工程与城市给排水管道水平距离

- 水平距离宜大于2.5m(图1-2-1)。
- 条件受限时应采取有效措施增设外防水。

1-2.2 地下工程施工期间防地表水要求

- 施工期间采用截水、排水、挡水和防洪措施。
- 采用信息化施工,防止水入基坑或进入已施工的地下工程(图1-2-2)。

1-2.3 雨季混凝土施工防护要求

- 避开雨天施工。
- 已施工面加以防护。

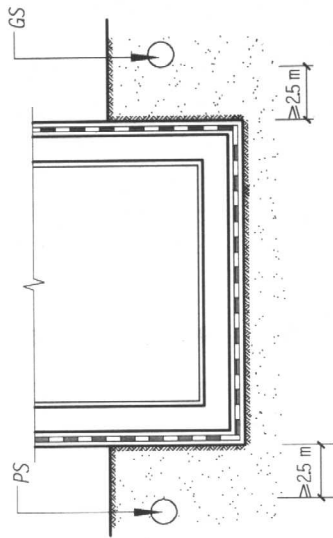


图1-2-1 地下工程与给排水管道水平距离

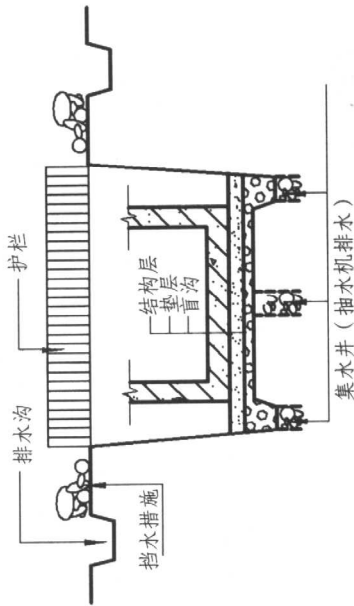


图1-2-2 地下工程施工期间防地表水要求

1-2.4 结构自重小于地下水浮力

要求

- 明挖法地下工程结构自重要求大于地下水浮力。
- 采用锚桩或其他配重措施。
- 抗浮力安全系数应大于1.05~1.1。
- 施工期间应采取有效抗浮力措施 (图1-2-3)。

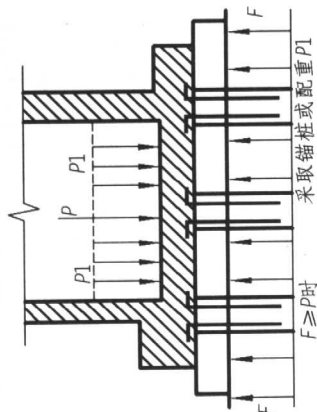


图1-2-3 结构自重小于浮力措施

1-2.5 明挖法地下工程施工规定

- 地下水位应降至工程底部最低高程500mm以下。降水作业应持续至回填完毕。
- 工程底板范围内的集水井,在施工排水结束后应用微膨胀混凝土填筑密实 (图1-2-4)。
- 工程顶板、侧墙留设大型孔洞,如出入口通道、电梯井口、天棚口等,应采取临时封闭、遮盖措施。

1-2.6 明挖法回填要求

- 明挖法地下工程的混凝土和防水

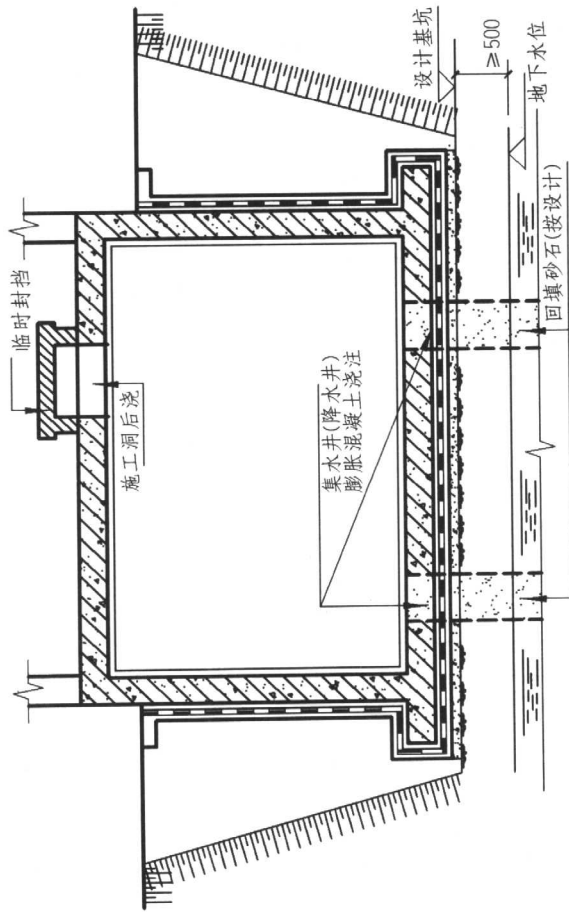


图1-2-4 明挖法施工措施

层的保护层在满足设计要求、检查合格后,应及时回填。并应满足以下要求:

- (1) 基坑内杂物应清理干净,无积水;
- (2) 工程周围 800mm 以内宜用灰土、黏土或亚黏土回填,其中不得含有石块、碎砖灰渣及有机杂物,也不得有冻土。
- (3) 顶部回填土厚度超过 500mm 时,才允许采用机械回填土碾压。

- 回填施工应均匀对称进行,并分层夯实。人工夯实每层厚度不大于 250mm,机械夯实每层夯实厚度不大于 300mm,并应防止损伤防水层(图 1-2-5)。

1-2.7 地下工程地表散水坡度要求

- 建筑四周散水 $\geq 800\text{mm}$ 。
- 散水坡度宜为 5%(图 1-2-6)。

1-2.8 地下工程上部不宜设水池、水渠

- 地下工程建成后地面应整修。
- 勘察留下的探坑应回填密实。
- 地面不得积水。

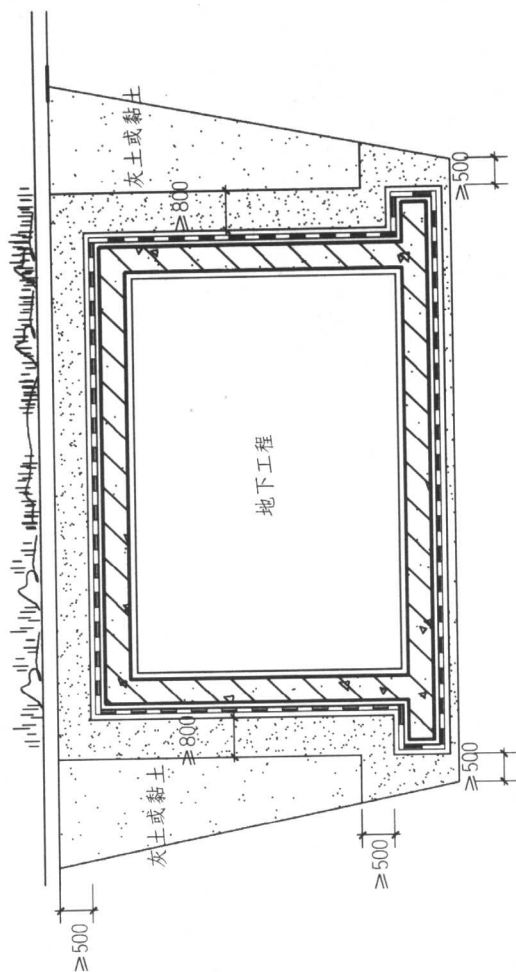


图 1-2-5 明挖法回填要求

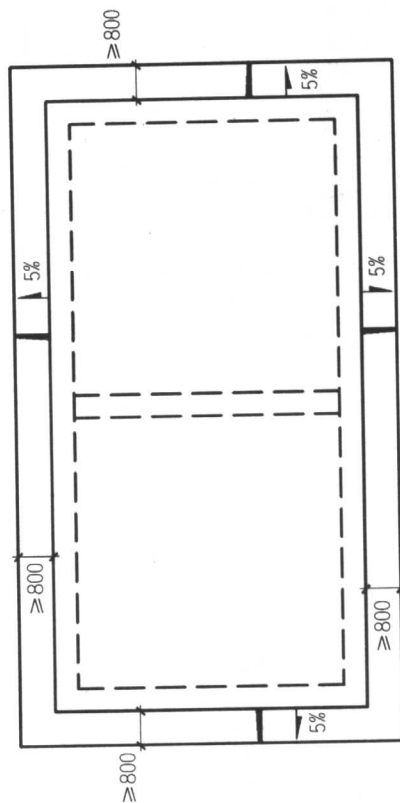


图 1-2-6 地下工程地表散水示意