

建筑工程施工技术交底记录详解系列

北京土木建筑学会 主编

建筑防水工程

施工技术交底记录详解

Building Engineering Construction Technology
Disclosure Record

科学有序
技术可行
安全适用
经济合理
确保质量

《华中科技大学出版社

www.hustpas.com 中国·武汉

建筑工程施工技术交底记录详解系列

建筑防水工程施工技术 交底记录详解

北京土木建筑学会 主编

华中科技大学出版社

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

建筑防水工程施工技术交底记录详解/北京土木建筑学会 主编
—武汉:华中科技大学出版社,2009.1
(建筑工程施工技术交底记录详解系列)
ISBN 978-7-5609-5032-7

I. 建… II. 北… III. 建筑防水—工程施工—资料 IV. TU761.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 187086 号

建筑防水工程施工技术交底记录详解

北京土木建筑学会 主编

责任编辑:岳永铭

封面设计:张璐

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)武昌喻家山

邮 编:430074

发行电话:(022)60266190 60266199(兼传真)

网 址:www.hustpas.com

印 刷:天津泰宇印务有限公司

开本:710mm×1000mm 1/16

印张:20

字数:368千字

版次:2009年1月第1版

印次:2009年1月第1次印刷

定价:35.00元

ISBN 978-7-5609-5032-7/TU·488

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行科调换)

建筑防水工程施工技术交底记录详解

编委会名单

主编单位：北京土木建筑学会

参编单位：海军司令部直工部

中国建筑工程第六工程局

中国建筑工程第八工程局

山东省乳山市城市规划设计院

主 编：从向阳 刘治宇

副主编：高 杰 宫本军

编 委：(按姓氏笔划排序)

于 超	王 奕	王 峥	王成莲	王旭辉
王秀丽	边 螺	刘海龙	吴斌中	宋 昊
李三牛	李小军	李小欣	李孟杰	李明军
杜 健	杜爱洁	杨荣荣	杨海燕	邹宏雷
范 瑞	柳 伟	赵海林	郭成铭	郭岐亮
高 波	高 恒	常 亮	彭爱京	曾 方

前 言

“建筑工程施工技术交底记录”作为建筑工程施工技术资料的重要组成部分,它等同于建筑施工企业管理标准中的作业指导书,是保证建筑工程施工符合设计要求和规范、质量标准以及施工操作工艺标准规定,用以具体指导建筑施工活动的操作性技术文件。它由项目技术负责人组织,专业工长和(或)专业技术负责人在分项工程施工前向施工班组全体施工作业人员进行的施工工艺交底。

为了使作为技术性文件的“建筑工程施工技术交底记录”更具有可操作性,更容易被建筑工程施工操作人员理解与掌握。北京土木建筑学会组织有关单位和长期在建筑工程施工一线的工程技术人员,针对班组施工操作的实际情况,编写了这套《建筑工程施工技术交底记录详解系列》丛书,对“建筑工程施工技术交底记录”所包括的材料、机具、作业条件、施工工艺、质量、安全与环境保护等要素进行了细化和详解。帮助施工人员严格执行工程建设程序,坚持合理的施工程序、施工顺序和工艺,符合设计要求,满足材料、机具、人员等资源和施工条件要求,并贯彻执行施工组织设计、施工方案和企业技术部门的有关规定和要求。

丛书不仅包括了建筑工程施工常见建筑分项工程的主要材料选用要求、施工机具设备选用要求、施工作业条件要求、施工工艺要点、质量控制要点、施工安全管理、施工现场环境控制等方面的内容,还涵盖了“四新”技术(新材料、新产品、新技术、新工艺)应用和建筑节能要求等方面的内容。

本书《建筑防水工程施工技术交底记录详解》内容翔实,语言简洁,重点突出,力求做到图、文、表并茂,表述准确,取值有据,具有较强的指导性和可读性,是建筑工程项目各级工程技术人员、施工操作人员、工程建设监理人员、质量监督人员等的必备工具书,也可作为大中院校相关专业及建筑施工企业职工培训教材,有助于提高建筑施工企业工程技术人员整体素质及业务水平。

由于时间关系和编者水平有限,书中难免会有错误和疏漏之处,恳请广大读者批评指正,以便再版时修订。

编 者

2009年元月

目 录

第 1 章 地下工程防水混凝土施工	1
1.1 主要材料选用要求	1
1.2 施工机具设备选用要求	2
1.3 施工作业条件要求	3
1.4 施工工艺详解	4
1.5 质量控制要点详解	24
1.6 施工安全管理详解	31
1.7 施工现场环境控制详解	33
第 2 章 地下工程水泥砂浆防水层施工	36
2.1 主要材料选用要求	36
2.2 施工机具设备选用要求	37
2.3 施工作业条件要求	37
2.4 施工工艺详解	38
2.5 质量控制要点详解	56
2.6 施工安全管理详解	61
2.7 施工现场环境控制详解	61
第 3 章 地下工程高聚物改性沥青卷材防水层施工	65
3.1 主要材料选用要求	65
3.2 施工机具设备选用要求	71
3.3 施工作业条件要求	71
3.4 施工工艺详解	72
3.5 质量控制要点详解	79
3.6 施工安全管理详解	85
3.7 施工现场环境控制详解	85
第 4 章 地下工程自粘橡胶沥青防水层施工	93
4.1 主要材料选用要求	93
4.2 施工机具设备选用要求	95
4.3 施工作业条件要求	95
4.4 施工工艺详解	95
4.5 质量控制要点详解	101

4.6	施工安全管理详解	101
4.7	施工现场环境控制详解	101
第5章	地下工程合成高分子卷材防水层施工	103
5.1	主要材料选用要求	103
5.2	施工机具设备选用要求	114
5.3	施工作业条件要求	115
5.4	施工工艺详解	116
5.5	质量控制要点详解	122
5.6	施工安全管理详解	122
5.7	施工现场环境控制详解	122
第6章	地下工程单组分聚氨酯涂膜防水层施工	123
6.1	主要材料选用要求	123
6.2	施工机具设备选用要求	125
6.3	施工作业条件要求	125
6.4	施工工艺详解	126
6.5	质量控制要点详解	129
6.6	施工安全管理详解	130
6.7	施工现场环境控制详解	130
第7章	地下工程水泥基渗透结晶型防水涂层施工	136
7.1	主要材料选用要求	136
7.2	施工机具设备选用要求	137
7.3	施工作业条件要求	137
7.4	施工工艺详解	138
7.5	质量控制要点详解	142
7.6	施工安全管理详解	143
7.7	施工现场环境控制详解	144
第8章	地下防水工程细部构造	146
8.1	变形缝	146
8.2	后浇带	159
8.3	穿墙管	162
8.4	埋设件	166
8.5	预留通道接头	167
8.6	桩头	169
8.7	孔口	170
8.8	坑池	172

第 9 章 厕浴间单组分聚氨酯涂膜防水层施工	174
9.1 主要材料选用要求	174
9.2 施工机具设备选用要求	174
9.3 施工作业条件要求	174
9.4 施工工艺详解	176
9.5 质量控制要点详解	180
9.6 施工安全管理详解	182
9.7 施工现场环境控制详解	183
第 10 章 厕浴间聚合物水泥防水涂料防水层施工	184
10.1 主要材料选用要求	184
10.2 施工机具设备选用要求	185
10.3 施工作业条件要求	185
10.4 施工工艺详解	186
10.5 质量控制要点详解	187
10.6 施工安全管理详解	189
10.7 施工现场环境控制详解	189
第 11 章 厕浴间抗渗堵漏材料(刚性)与单组分聚氨酯防水涂料(柔性)刚柔复合防水层施工	193
11.1 主要材料选用要求	193
11.2 施工机具设备选用要求	194
11.3 施工作业条件要求	194
11.4 施工工艺详解	195
11.5 质量控制要点详解	195
11.6 施工安全管理详解	196
11.7 施工现场环境控制详解	196
第 12 章 屋面工程高聚物改性沥青卷材防水层施工	197
12.1 主要材料选用要求	197
12.2 施工机具设备选用要求	197
12.3 施工作业条件要求	197
12.4 施工工艺详解	198
12.5 质量控制要点详解	206
12.6 施工安全管理详解	214
12.7 施工现场环境控制详解	217
第 13 章 屋面工程合成高分子卷材防水层施工	223
13.1 主要材料选用要求	223

13.2	施工机具设备选用要求	223
13.3	施工作业条件要求	223
13.4	施工工艺详解	224
13.5	质量控制要点详解	232
13.6	施工安全管理详解	244
13.7	施工现场环境控制详解	244
第 14 章	涂膜屋面防水层施工	245
14.1	主要材料选用要求	245
14.2	施工机具设备选用要求	250
14.3	施工作业条件要求	250
14.4	施工工艺详解	250
14.5	质量控制要点详解	256
14.6	施工安全管理详解	265
14.7	施工现场环境控制详解	266
第 15 章	刚性防水屋面工程施工	267
15.1	主要材料选用要求	267
15.2	施工机具设备选用要求	271
15.3	施工作业条件要求	271
15.4	施工工艺详解	272
15.5	质量控制要点详解	275
15.6	施工安全管理详解	286
15.7	施工现场环境控制详解	287
第 16 章	屋面防水细部构造	293
16.1	主要材料选用要求	293
16.2	施工机具设备选用要求	293
16.3	施工作业条件要求	293
16.4	施工工艺详解	293
16.5	质量控制要点详解	309
16.6	施工安全管理详解	310
16.7	施工现场环境控制详解	310
	参考文献	311

第 1 章 地下工程防水混凝土施工

1.1 主要材料选用要求

1. 水泥

(1) 在不受侵蚀性介质和冻融作用时,宜采用普通硅酸盐水泥或强度等级不低于 32.5 级的火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥。使用矿渣硅酸盐水泥时必须掺用高效减水剂。

(2) 在有侵蚀性介质作用时,应按介质的性质选用相应的水泥。

(3) 在受冻融作用时,应优先选用普通硅酸盐水泥,不宜选用火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥。

(4) 不得使用过期或受潮结块的水泥,并不得将不同品种或强度等级的水泥混合使用。

2. 砂

宜用中砂,不得为碱活性骨料,含泥量不得大于 3%,泥块含量不得大于 1%。

3. 石子

粒径宜为 5~40mm,泵送时石子量最大粒径应小于输送管径的 1/4(碎石不宜大于 1/5 管径)且不大于混凝土最小断面 1/4;不大于受力钢筋最小净距 3/4;吸水率不应大于 1.5%;含泥量不得大于 1.0%,泥块含量不得大于 0.5%;不得使用碱活性骨料。

4. 掺合料

防水混凝土可掺入一定数量的粉煤灰、磨细矿渣粉、硅粉等。粉煤灰的级别不应低于二级,掺量不宜大于 20%;硅粉等其他掺合料的掺量应经过试验确定。

5. 外加剂

防水混凝土可根据工程需要掺入减水剂(萘磺酸盐、氨基磺酸盐、木钙)、膨胀剂(低碱 U 型膨胀剂)、密实剂(氯化铁、硅质密实剂)、引气剂(松香酸钠、松香热聚物)、防水剂(有机硅、无机铝盐)、复合型外加剂(NNO 与引气剂等三组分复合、MF 与木钙等四组分复合、糖蜜与早强剂复合)、水泥渗透结晶型防水材料等。其品种和掺量应经试验确定,所有外加剂的技术性能应符合现行国家或行业标准一等品及以上的质量要求。

6. 水

拌制防水混凝土所用的水应采用不含有害物质的洁净水。每立方米防水混凝土中各类材料的总碱量(Na_2O 当量)不得大于 3kg。

7. 纤维材料

防水混凝土可根据工程抗裂性需要掺入钢纤维或合成纤维等。

(1)在混凝土中掺入适量的聚丙烯纤维可提高混凝土抗渗性、抗冲击性强度 50%以上,降低混凝土干缩率 65%以上。基配合比见表 1-1。

表 1-1 聚丙烯纤维混凝土配料比

序 号	项 目	技术要求
1	石子最大粒径/mm	20
2	水泥:砂	(1:2)~(1:3)
3	水灰比	0.55~0.6
4	聚丙烯纤维长度/mm	55~64
5	纤维体积率/(%)	0.1~0.2

(2)在混凝土中掺入适量长度为 20~40mm 的钢纤维可显著提高混凝土对塑性收缩、温差、应力等因素导致的结构性裂隙的抗裂能力和混凝土的抗渗能力。钢纤维混凝土的配制要求见表 1-2。

表 1-2 钢纤维混凝土的配制要求

序 号	项 目	技术要求
1	钢纤维掺量	体积率 $V_f < 2\%$
2	水灰比	< 0.6 , 宜取 0.45~0.5
3	水泥用量	400~500kg/m ³
4	砂率	40%~60%, 随钢纤维掺量增加而适当增加
5	外加剂	适量

8. 养护材料

水管、塑料布、土工布、养护剂。

1.2 施工机具设备选用要求

1. 混凝土搅拌运输车

混凝土搅拌运输车是在载重汽车底盘上安装一套能慢速旋转的混凝土搅拌

装置。

2. 混凝土泵及混凝土泵车

(1) 国产混凝土泵较多的是中、小排量,中等距离的双缸液压活塞式,主要由泵送机构、料斗及搅拌装置、混凝土分配阀、传动和液压系统等组成。

(2) 混凝土泵车是在汽车底盘上加装一台混凝土泵,其构造除动力由汽车发动机驱动外,一般与混凝土泵基本相同,不同处是混凝土输送管是由Z形三段折叠式臂架作为支撑组成布料杆,能作360°全回转,作业范围大。输送管径为125mm时,可对垂直距离110m、水平距离520m的远处进行泵送浇筑。

3. 混凝土其他机械

(1) 混凝土搅拌机械包括强制式混凝土搅拌机、自动上料设备、铲车等。

(2) 混凝土输送机械包括塔吊、混凝土罐车、翻斗车、混凝土汽车泵、固定式输送泵(地泵)、泵管、混凝土布料杆等。

(3) 混凝土振捣机械包括混凝土振捣机、振捣棒等。

(4) 辅助工具包括标尺杆、喷雾器、铁锹、串桶、混凝土吊斗等。

1.3 施工作业条件要求

(1) 完成钢筋和模板的预检、隐检工作。

1) 所用模板应洁净,拼缝严密,不漏浆、不变形,吸水性小,支撑牢固。模板内的垃圾、木屑、泥土、积水和钢筋上的油污等应清除干净。

① 采用钢模时,应清除钢模内表面的水泥浆,并均匀涂刷脱模剂(注意梁板模必须刷水性脱模剂),以保证混凝土表面光滑。

② 采用木模时,应在浇灌混凝土前24h内用水充分湿润其表面(竹胶板、复合板不在此例)。

2) 立模时,应预先留出穿墙管和预埋件的位置,准确牢固埋好穿墙止水套管和预埋件。拆模后应做好防水处理。

3) 防水混凝土结构内部设置的钢筋及绑扎铁丝均不得接触模板,固定外墙模板的螺栓不宜穿过防水混凝土以免造成引水通路,如必须穿过时,可采用工具式止水螺栓或螺栓加堵头,螺栓上加焊方形止水环等止水措施。

4) 及时清除模板内杂物。

(2) 编制施工方案,确定施工工艺、浇筑方法。

(3) 钢筋混凝土施工缝及水电预留、预埋通过隐蔽验收,模板工程、楼层标高抄测通过预检验收。重点检查外墙对拉螺栓是否有止水环、外墙的穿墙套管是否有止水措施、外墙施工缝的防水构造是否符合要求。

(4) 各项原材料需经检验,并经试配提出混凝土配合比,防水混凝土配合比

应符合下列规定：

- 1) 试配的混凝土抗渗等级应比设计要求提高一级(0.2MPa)；
 - 2) 每立方米混凝土水泥用量不得少于 320kg,掺有活性掺合料时,水泥用量不得少于 280kg；
 - 3) 砂率宜为 35%~40%；泵送时宜为 38%~45%；
 - 4) 灰砂比宜为(1:1.5)~(1:2.5)；
 - 5) 水灰比不得大于 0.55；
 - 6) 掺加引气剂或引气型减水剂时,混凝土含气量宜控制在 3%~5%；
 - 7) 普通防水混凝土坍落度不宜大于 50mm,泵送时入泵坍落度宜为 120±20mm。
- (5) 准备足够数量、质量符合要求的砂、石、水泥、掺合料及外加剂等材料,以满足混凝土连续浇筑的要求。
- (6) 减水剂宜预溶成符合要求浓度的溶液。
- (7) 施工机具设备经维修、试运转,处于良好状态;电力供应正常,可满足施工需要。
- (8) 浇筑混凝土用脚手架、走道已搭设完毕,运输混凝土道路修筑好,经检查符合施工和安全要求。
- (9) 预拌混凝土进场前,由混凝土公司提供混凝土的配合比通知单,碱含量计算书,自拌混凝土应有开盘鉴定书。
- (10) 混凝土浇灌前填报混凝土浇灌申请单,经批准后方可浇灌。
- (11) 浇筑混凝土前,混凝土接槎部位、顶板模板均需浇水湿润,并支立混凝土浇筑厚度控制标尺杆。
- (12) 防水混凝土抗压、抗渗试模已备齐。
- (13) 地下防水工程施工期间应做好降水和排水工作。

1.4 施工工艺详解

1. 防水混凝土的适用范围

(1) 各种防水混凝土的适用范围,见表 1-3。

表 1-3 防水混凝土的适用范围

种 类	最高抗渗压力 (N/mm ²)	特 点	适 用 范 围
普通防水混凝土	>2.0	施工简单,材料来源广泛	适用于一般工业、民用建筑及公共建筑的地下防水工程

续表

种 类	最高抗渗压力 (N/mm^2)	特 点	适 用 范 围
外加剂防水混凝土	加气剂 防水混凝土	>2.2	抗浆性好 适用于北方高寒地区、抗冻要求较高的防水工程及一般防水工程,不适用于抗压强度大于 $20\text{N}/\text{mm}^2$ 、耐磨性要求较高的防水工程
	减水剂 防水混凝土	>2.2	拌合物流动性好 适用于钢筋密集或捣固困难的薄壁型防水构筑物,也适用于对混凝土凝结时间(促凝或缓凝)和流动性有特殊要求的防水工程(如泵送混凝土)
	三乙醇胺 防水混凝土	>3.8	早期强度高,抗渗等级高 适用于工期紧,要求早强及抗渗等级较高的防水工程及一般防水工程
	氯化铁 防水混凝土	>3.8	密实性好,抗渗等级高 适用于水中结构的无筋少筋厚大防水混凝土工程及一般地下防水工程、砂浆修补抹面工程。在接触直流电源或预应力混凝土及重要的薄壁结构上不宜使用
补偿收缩 防水混凝土	3.6	密实性好,抗裂性好	适用于地下工程结构自防水,具有抗裂防渗双功能

(2) 混凝土结构自防水,不适用于下列情况。

1) 裂缝开展宽度大于现行《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)规定的结构。

2) 遭受剧烈振动或冲击的结构。

3) 防水混凝土不能单独用于耐蚀系数^①小于 0.8 的受侵蚀防水工程。当耐蚀系数小于 0.8 和地下混有酸、碱等腐蚀性的条件下应用时,应采取可靠的防腐蚀措施。

4) 用于受热部位时,其表面温度不应大于 100°C ,否则应采取相应的隔热、防烤措施。

随着防水混凝土技术的发展,高层建筑地下室目前广泛应用外加剂防水混凝土,尤其推荐应用补偿收缩混凝土作钢筋混凝土结构自防水。

2. 防水混凝土配制

(1) 外加剂防水混凝土。

① 耐蚀系数 = $\frac{\text{在侵蚀性水中养护 6 个月的混凝土试块抗折强度}}{\text{在饮用水中养护 6 个月的混凝土试块抗折强度}}$

外加剂防水混凝土是依靠掺入少量的有机或无机物外加剂来改善混凝土的和易性,提高密实性和抗渗性,以适应工程需要的防水混凝土。按所掺外加剂种类的不同,可分为减水剂防水混凝土、加气剂防水混凝土、三乙醇胺防水混凝土和氯化铁防水混凝土等。

1)减水剂防水混凝土。

减水剂对水泥具有强烈的分散作用,它借助于极性吸附作用,大大降低了水泥颗粒间的吸引力,有效地阻碍和破坏了颗粒间的凝聚作用,并释放出凝聚体中的水,从而提高了混凝土的和易性。在满足施工和易性的条件下就可大大降低拌合用水量,使硬化后孔结构的分布情况得以改变,孔径及总孔隙率均显著减小,毛细孔更加细小、分散和均匀,混凝土的密实性、抗渗性从而得到提高,其抗渗性能见表 1-4。

表 1-4 减水剂防水混凝土抗渗性

减水剂		水 泥		水灰比	坍落度 /mm	抗 渗 性	
品种	掺量 /(%)	品 种	用量 /(kg/m ³)			等级	渗透高度 /cm
—	0	42.5 矿	380	0.54	52	P6	
木钙	0.25	渣水泥	380	0.48	56	P30	
—	0	42.5 矿	350	0.57	35	P8	
MF	0.5	渣水泥	350	0.49	80	P16	
木钙	0.25		350	0.51	35	P20	10.5
MF	0.5	42.5 普通	390	0.42	100~120	P30	4.2
MF	0.5	硅酸盐水泥	410	0.42	100~120	P30	2.2
—	0	32.5 矿渣	300	0.626	10	P8	
JN	0.5	水泥	300	0.55	13	P20	3.2

在大体积防水混凝土中,减水剂可使水泥水化热峰推迟出现。这就减少或避免了在混凝土取得一定强度前因温度应力而开裂,从而提高了混凝土的防水效果。

①减水剂种类:表 1-5 是在防水混凝土中常用的几种减水剂。

表 1-5 用于防水混凝土的几种减水剂

种 类	优 点	缺 点	适 用 范 围
木质素磺酸钙(简称木钙)	(1)有增塑及引气作用,提高抗渗性能最为显著; (2)有缓凝作用,可推迟水化热峰出现; (3)可减水 10%~15%或增强 10%~20%; (4)价格低廉,货源充足	(1)分散作用不及 NNO、MF、JN 等高效减水剂; (2)温度较低时,强度发展缓慢,须与早强剂复合使用	一般防水工程均可使用

续表

种类		优点	缺点	适用范围
多环芳香族磺酸钠	NNO	(1)均为高效减水剂,减水12%~20%,增强15%~20%; (2)可显著改善和易性,提高抗渗性; (3)MF、JN有引气作用,抗冻性、抗渗性较NNO好; (4)JN减水剂在同类减水剂中价格最低,仅为NNO的40%左右	(1)货源少,价较贵 (2)生成气泡较大,需用高频振动器排除气泡,以保证混凝土质量	防水混凝土工程均可使用,冬期气温低时,使用更为适宜
	MF			
	JN			
	FDN UNF			
糖蜜		(1)分散作用及其他性能均同木质素磺酸钙; (2)掺量少,经济效果显著; (3)有缓凝作用	由于可以从中提取酒精、丙酮等副产品,因而货源日趋减少	宜于就地取材,配制防水混凝土

②配制要点:减水剂防水混凝土的配制除应遵循普通防水混凝土的一般规定外,还应注意以下技术要求。

a. 应根据工程要求、施工工艺和温度及混凝土原材料组成、特性等,正确选用减水剂品种。对所选用的减水剂,必须经过试验,求得减水剂适宜掺量。其适宜掺量参见表1-6。

表 1-6 不同品种减水剂的适宜掺量参考表

种类	适宜掺量(占水泥重量%)	备注
木钙、糖蜜	0.2~0.3	掺量不大于0.3%,否则将使混凝土强度降低及过分缓凝
NNO、MF	0.5~1	
JN	0.5	
UNF-5	0.5	外加0.5%三乙醇胺,抗渗性能好

注:干粉状减水剂,应先倒入60℃左右热水中搅拌,制成20%浓度的溶液(以相对密度控制)再使用。
严禁将干粉直接与混凝土拌合。

b. 根据工程需要调节水灰比。当工程需要混凝土坍落度为80~100mm时,可不减少或稍减少拌合用水量。当要求坍落度为30~50mm时,可大大减少拌合用水量。

c. 由于减水剂能增大混凝土的流动性,故掺有减水剂的防水混凝土,其最大施工坍落度可不受 50mm 的限制,但也不宜过大,以 50~100mm 为宜。

d. 混凝土拌合物泌水率的大小对硬化后混凝土抗渗性有很大影响。由于加入不同品种减水剂后,均能获得降低泌水率的良好效果,一般有引气作用的减水剂(如 MF、木钙)效果更为显著。故可采用矿渣水泥配制防水混凝土。

2)氯化铁防水混凝土。

氯化铁防水混凝土,是在混凝土拌合物中加入少量氯化铁防水剂拌制而成的具有高抗渗性和密实度的混凝土。

氯化铁防水混凝土是依靠化学反应的产物氢氧化铁等胶体的密实填充作用,新生的氯化钙对水泥熟料矿物的激化作用,易溶性物质转化为难溶性物质,以及降低析水性等作用而增强混凝土的密实性和提高其抗渗性的。

①主要特性。

a. 混凝土中掺入适量的氯化铁防水剂,可以配制出抗渗等级高达 P35 的防水混凝土、抗渗等级达 P30 的抗油混凝土及抗渗等级大于 P24 的防水砂浆。它是几种常用的外加剂防水混凝土中抗渗性最好的一种,见表 1-7 和表 1-8。

表 1-7 氯化铁防水混凝土的抗渗性

水泥品种	混凝土配合比			水灰比	固体防水 剂掺量 /(%)	龄期 /d	抗渗性		抗压强度 /(N/mm ²)
	水泥	砂	碎石				压力 /(N/mm ²)	渗透高度 /cm	
42.5 普通 硅酸盐水泥	1	2.95	3.50	0.62	0	52	1.5	—	22.5
	1	2.95	3.50	0.62	0.01	52	0.4	—	33.3
	1	2.95	3.50	0.60	0.02	28	7.15	2~3	19.9
	1	1.90	2.66	0.46	0.02	28	7.32	6.5~11	50.0
42.5 矿渣 硅酸盐水泥	1	2.50	4.70	0.6	0	14	0.4	—	12.8
	1	2.50	4.70	0.45	0.015	14	2.3	—	22.0
42.5R 矿 渣硅酸盐 水泥	1	2.0	3.50	0.45	0	7	0.6	—	21.6
	1	2.0	3.50	0.45	0.03	7	7.38	—	21.6
	1	1.61	2.83	0.45	0.03	28	74	—	—

b. 氯化铁防水混凝土和防水砂浆早期就有相当高的抗渗能力。这对于要求施工后很快承受水压的工程及以水泥砂浆作修补层的防水工程,有较大的实用价值。

c. 氯化铁防水剂有增强及早强作用。氯化铁防水剂与水泥水化时析出的氢氧化钙作用生成氯化钙,对混凝土起密实作用。氯化钙对水泥熟料矿物的激化是一个比较长期的过程,因而氯化铁防水混凝土能持续的提高混凝土的抗压强度。