

建设工程施工质量验收规范要点解析

防水工程

FANGSHUI GONGCHENG

李 伟 主编

最新规范
要点解析
图表形式
内容丰富

质量依据
思路清晰
简明扼要
施工帮手

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

建设工程施工质量验收规范要点解析

防 水 工 程

李 伟 主编

中国铁道出版社

2012年·北 京

内 容 提 要

本书是《建设工程施工质量验收规范要点解析》系列丛书之《防水工程》，共有八章，内容包括：地下建筑防水工程，特殊施工法防水工程，排水工程，注浆工程，卷材、涂膜防水屋面工程，刚性防水屋面工程，瓦屋面工程，隔热屋面及细部构造工程。本书内容丰富，层次清晰，可供相关专业人员参考学习。

图书在版编目(CIP)数据

防水工程/李伟主编. —北京:中国铁道出版社, 2012. 9

(建设工程施工质量验收规范要点解析)

ISBN 978-7-113-14475-3

I. ①防… II. ①李… III. ①建筑防水—工程验收—
建筑规范—中国 IV. ①TU761.1-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 062045 号

书 名: 建设工程施工质量验收规范要点解析
防 水 工 程
作 者: 李 伟

策划编辑:江新锡 徐 艳
责任编辑:徐 艳 江新照 电话:010-51873193
助理编辑:董苗苗
封面设计:郑春鹏
责任校对:焦桂荣
责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:北京华正印刷有限公司印刷

版 次:2012年9月第1版 2012年9月第1次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:14.5 字数:363千

书 号:ISBN 978-7-113-14475-3

定 价:35.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

前 言

近年来,住房和城乡建设部相继对专业工程施工质量验收规范进行了修订,工程建设质量有了新的统一标准,规范对工程施工质量提出验收标准,以“验收”为手段来监督工程施工质量。为提高工程质量水平,增强对施工验收规范的理解和应用,进一步学习和掌握国家有关的质量管理、监督文件精神,掌握质量规范和验收的知识、标准,以及各类工程的操作规程,我们特组织编写了《建设工程施工质量验收规范要点解析》系列丛书。

工程质量在施工中占有重要的位置,随着经济的发展,我国建筑施工队伍也在不断的发展壮大,但不少施工企业,特别是中小型施工企业,技术力量相对较弱,对建设工程施工验收规范缺乏了解,导致单位工程竣工质量评定度低。本丛书的编写目的就是为提高企业施工质量,提高企业质量管理人员以及施工管理人员的技术水平,从而保证工程质量。

本丛书主要以“施工质量验收规范”为主线,对规范中每个分项工程进行解析。对验收标准中的验收条文、施工材料要求、施工机械要求和施工工艺的要求进行详细的阐述,模块化编写,方便阅读,容易理解。

本丛书分为:

1. 《建筑地基与基础工程》;
2. 《砌体工程和木结构工程》;
3. 《混凝土结构工程》;
4. 《安装工程》;
5. 《钢结构工程》;
6. 《建筑地面工程》;
7. 《防水工程》;
8. 《建筑给水排水及采暖工程》;
9. 《建筑装饰装修工程》。

本丛书可作为监理和施工单位参考用书,也可作为大中专院校建设工程专业师生的教学参考用书。

由于编者水平有限,错误疏漏之处在所难免,请批评指正。

编 者
2012年5月

目 录

第一章 地下建筑防水工程	1
第一节 防水混凝土	1
第二节 水泥砂浆防水层	8
第三节 卷材防水层	11
第四节 涂料防水层	43
第五节 塑料防水板防水层	51
第六节 金属板防水层	54
第七节 地下建筑防水工程细部构造	56
第二章 特殊施工法防水工程	84
第一节 锚喷支护	84
第二节 地下连续墙	86
第三节 盾构隧道	93
第三章 排水工程	97
第一节 渗排水、盲沟排水	97
第二节 隧道、坑道排水	101
第四章 注浆工程	105
第一节 预注浆、后注浆	105
第二节 结构裂缝注浆	110
第五章 卷材、涂膜防水屋面工程	113
第一节 屋面找平层	113
第二节 屋面保温层	117
第三节 卷材防水层	121
第四节 涂膜防水层	146
第六章 刚性防水屋面工程	167
第一节 细石混凝土防水层	167
第二节 密封材料嵌缝	183



第七章 瓦屋面工程	193
第一节 平瓦屋面	193
第二节 油毡瓦屋面	196
第三节 金属板材屋面	199
第八章 隔热屋面及细部构造工程	208
第一节 架空屋面	208
第二节 蓄水屋面	211
第三节 种植屋面	212
第四节 细部构造	217
参考文献	226

第一章 地下建筑防水工程

第一节 防水混凝土

一、验收条文

(1)拌制混凝土所用材料的品种、规格和用量,每工作班检查不应少于两次。每盘混凝土各组成材料计量结果的允许偏差见表 1—1。

表 1—1 混凝土各组成材料计量结果的允许偏差

混凝土组成材料	每盘计量(%)	累计计量(%)
水泥、掺和料	±2	±1
粗、细集料	±3	±2
水、外加剂	±2	±1

注:累计计量仅适用于微机控制计量的搅拌站。

(2)混凝土坍落度的允许偏差见表 1—2。

表 1—2 混凝土坍落度的允许偏差

规定坍落度(mm)	允许偏差(mm)
≤40	±10
50~90	±15
≥100	±20

(3)防水混凝土施工质量验收标准见表 1—3。

表 1—3 防水混凝土施工质量验收标准

项目	内 容
主控项目	(1)防水混凝土的原材料、配合比及坍落度必须符合设计要求。 检验方法:检查产品合格证、产品性能检测报告、计量措施和材料进场检验报告。 (2)防水混凝土的抗压强度和抗渗性能必须符合设计要求。 检验方法:检查混凝土抗压、抗渗试验报告。 (3)防水混凝土的施工缝、变形缝、后浇带、穿墙管、埋设件等设置和构造必须符合设计要求。 检验方法:观察检查和检查隐蔽工程验收记录

续上表

项目	内 容
一般项目	(1)防水混凝土结构表面应坚实、平整,不得有露筋、蜂窝等缺陷;埋设件位置应准确。 检验方法:观察检查。 (2)防水混凝土结构表面的裂缝宽度不应大于 0.2 mm,且不得贯通。 检验方法:用刻度放大镜检查。 (3)防水混凝土结构厚度不应小于 250 mm,其允许偏差为$\begin{smallmatrix} +8 \\ -5 \end{smallmatrix}$ mm;主体结构迎水面钢筋保护层厚度不应小于 50 mm,其允许偏差为± 5 mm。 检验方法:尺量检查和检查隐蔽工程验收记录

二、施工材料要求

(1)防水混凝土的施工材料要求见表 1—4。

表 1—4 防水混凝土的施工材料要求

项目	内 容
水泥	(1)应采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥,采用其他品种水泥时,应经试验确定。 (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)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
砂	宜用中砂,不得为碱活性集料,含泥量不得大于 3%,泥块含量不得大于 1%
石子	粒径不宜大于 40 mm,泵送时石子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的 1/4;不大于受力钢筋最小净距的 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%;不得使用碱活性集料
掺和料	防水混凝土可掺入一定数量的粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅粉等。粉煤灰的级别不应低于 II 级,烧失量不宜大于 5%;硅粉等其他掺和料的掺量应经过试验确定
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,所用外加剂的技术性能应符合国家现行有关标准的质量要求
水	拌制防水混凝土所用的水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》(JGJ 63—2006)的规定
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,纤维的品种及掺量应通过试验确定
总碱量	防水混凝土中各类材料的总碱量(Na_2O 当量)不得大于 3 kg/m^3 ;氯离子含量不应超过胶凝材料总量的 0.1%



(2)聚丙烯纤维混凝土配料比见表 1-5。

表 1-5 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)	12~64
5	纤维体积率(%)	0.1~0.2

(3)钢纤维混凝土的配制要求见表 1-6。

表 1-6 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	400~500 kg/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

三、施工机械要求

防水混凝土的施工机械要求见表 1-7。

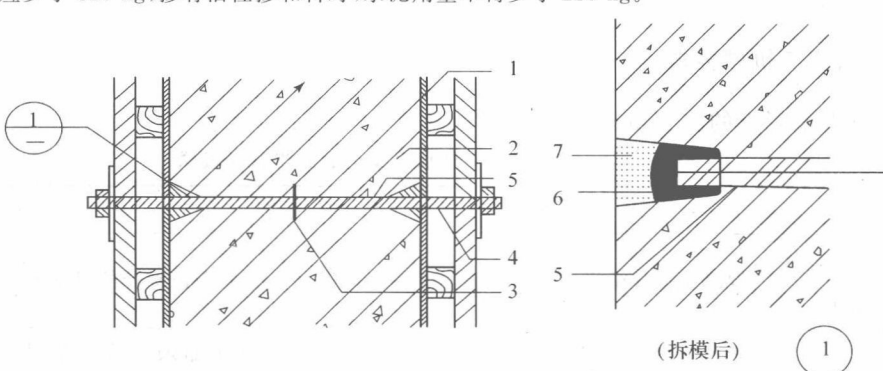
表 1-7 防水混凝土的施工机械要求

项目	内 容
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
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 125 mm 时,可对垂直距离 110 m、水平距离 520 m 的远处进行泵送浇筑
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式起重机、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

四、施工工艺解析

(1) 防水混凝土施工的适用范围及其作业条件见表 1-8。

表 1-8 防水混凝土施工的适用范围及其作业条件

项目	内 容
适用范围	适用于抗渗等级不低于 P6 的混凝土结构
作业条件	(1) 完成钢筋、模板的预检、隐检工作。 1) 所用模板拼缝严密,不漏浆、不变形,吸水性小,支撑牢固。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) 立模时,应预先留出穿墙设备管和预埋件的位置,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,如图 1-1 所示,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) 根据施工方案做好技术交底工作。 (3) 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(0.2 MPa)。每立方米混凝土水泥用量不应少于 320 kg,掺有活性掺和料时,水泥用量不得少于 280 kg。  图 1-1 固定模板用螺栓的防水做法 1—模板;2—结构混凝土;3—止水环;4—工具式螺栓; 5—固定模板用螺栓;6—嵌缝材料;7—聚合物水泥砂浆 2) 砂率宜为 35%~40%;泵送时宜为 45%。 3) 灰砂比宜为(1:1.5)~(1:2.5)。 4) 水灰比不得大于 0.55。 5) 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%。 6) 普通防水混凝土坍落度不宜大于 40 mm,泵送时入泵坍落度宜为 120~160 mm。 (4) 减水剂宜预溶成一定浓度的溶液。 (5) 地下防水工程施工期间应做好降水和排水工作



(2)防水混凝土的施工工艺见表 1—9。

表 1—9 防水混凝土的施工工艺

项目	内 容
混凝土搅拌	(1)宜采用预拌混凝土。混凝土搅拌时必须严格按试验室配合比通知单的配合比准确称量,不得擅自修改。当原材料有变化时,应通知试验室进行试验,对配合比作必要的调整。 (2)雨期施工期间对露天堆放料场的砂、石应采取遮挡措施,下雨天应测定雨后砂、石含水率并及时调整砂、石、水用量。 (3)现场配料时,水泥、砂、石、水按重量称量,配合比标牌上应算出上料小车加秤盘加材料重的砝码、秤砣重量,并应根据每天浇筑混凝土前 1h 预测砂石含水率,调整砂、石、水的用量,其计量允许偏差应符合表 1—1 的规定。 (4)防水混凝土应采用机械搅拌,先将石子、水泥、砂等一次倒入搅拌机内,搅拌 0.5~1 min 后加水搅拌,搅拌时间不应小于 2 min。当使用外加剂时外加剂宜预溶成较小浓度的溶液或与拌和用水掺匀后投入,不得将外加剂或高浓度溶液直接加入搅拌机内,加入外加剂的混凝土搅拌时间可适当延长,并根据外加剂的技术要求确定
混凝土运输	(1)混凝土运送道路必须保持平整、畅通,尽量减少运输的中转环节,以防止混凝土拌和物产生分层、离析及水泥浆流失等现象。 (2)混凝土拌和物运至浇筑地点后,如出现分层、离析现象,必须加入适量的原水灰比的水泥浆进行二次拌和,均匀后方可使用,不得直接加水拌和。 (3)注意坍落度损失,浇筑前坍落度每小时损失值不应大于 20 mm,坍落度总损失值不应大于 40 mm
混凝土浇筑	(1)当混凝土入模自落高度大于 2 m 时应采用串筒、溜槽、溜管等工具进行浇筑,以防止混凝土拌和物分层离析。 (2)混凝土应分层浇筑,每层厚度为振捣棒有效作用长度的 1.25 倍,一般 $\phi 50$ mm 棒作用长度为 300~385 mm,分层厚度为 400~480 mm。 (3)分层浇筑时,第二层防水混凝土浇筑时间应在第一层初凝以前,将振捣棒垂直插入到下层混凝土中≥ 50 mm,插入要迅速,拔出要缓慢,振捣时间以混凝土表面浆出齐、不冒泡、不下沉为宜,严防过振、漏振和欠振而导致混凝土离析或振捣不实。 (4)防水混凝土必须采用机械振捣,以保证混凝土密实。对于掺加气剂和引气型减水剂的防水混凝土应采用高频振捣器(频率在万次/分钟以上)振捣,可以有效地排除大气泡,使小气泡分布更均匀,有利于提高混凝土强度和抗渗性。 (5)防水混凝土应连续浇筑,宜不留或少留施工缝。当必须留设施工缝时,应符合下列规定。 1)施工缝留设的位置。 ①墙体水平施工缝不应留在剪力最大处或底板与侧墙的交接处,应留在高出底板表面不小于 300 mm 的墙体上。拱(板)墙结合的水平施工缝,宜留在拱(板)墙接缝以下 150~300 mm 处。墙体有预留空洞时,施工缝距空洞边缘不应小于 300 mm。 ②垂直施工缝应避开地下水和裂隙水较多的地段,并宜与变形缝相结合。 2)施工缝防水的构造形式。 施工缝应采用多道防水措施,其构造形式如图 1—2 所示。

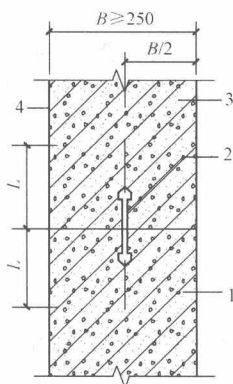
续上表

项目	内 容
混凝土浇筑	3)施工缝新旧混凝土接缝处理。 ①水平施工缝浇筑混凝土前,应将其表面凿毛,清除表面浮浆和杂物,先铺净浆或涂刷界面处理剂或涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料等,再铺 30~50 mm 厚的 1:1 水泥砂浆,并及时浇筑混凝土; ②垂直施工缝浇筑混凝土前,应将其表面凿毛并清理干净,涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料,并及时浇筑混凝土; ③施工缝采用遇水膨胀止水条时,止水条应牢固地安装在接缝表面或预留槽内,遇水膨胀止水条应具有缓胀性能,7 d 膨胀率应不大于最终膨胀率的 60%; ④采用中埋式止水带或预埋注浆管时,应确保位置准确,牢固可靠,严防混凝土施工时错位
养护	(1)防水混凝土浇筑完成后,必须及时养护,并在一定的温度和湿度条件下进行。 (2)混凝土初凝后应立即在其表面覆盖草袋,塑料薄膜或喷涂混凝土养护剂等进行养护,炎热季节或刮风天气应随浇灌随覆盖,但要保护表面不被压坏。浇捣后 4~6 h 浇水或蓄水养护,3 d 内每天浇水 4~6 次,3 d 后每天浇水 2~3 次,养护时间不得少于 14 d。墙体混凝土浇筑 3 d 后,可采取撬松侧模,在侧模与混凝土表面缝隙中浇水养护的做法保持混凝土表面湿润
拆模	(1)防水混凝土拆模时间一律以同条件养护试块强度为依据,不宜过早拆除模板,梁板模板宜在混凝土强度达到或超过设计强度等级的 75% 时拆模。 (2)拆模时结构混凝土表面温度与周围环境温度差不得大于 15℃。 (3)炎热季节拆模时间以早、晚间为宜,应避开中午或温度最高的时段
冬期施工	(1)冬期施工宜采用掺化学外加剂法、暖棚法、综合蓄热法等养护方法,不可采用电热法或蒸汽直接加热法。 (2)蓄热法一般用于室外平均气温不低于 -15℃ 的地下工程或者表面系数不大于 5 m^{-1} 结构。对原材料加热时,应控制水温不得超过 80℃ 且不得将水直接与水泥接触,而应先将加热后的水、砂、石搅拌一定时间后再加入水泥,防止出现“假凝”。 (3)采用化学外加剂方法施工时,应采取保温、保湿措施
大体积防水混凝土施工	(1)采用低热或中热水泥,掺加粉煤灰、磨细矿渣粉等掺和料及减水剂、缓凝剂等外加剂,以降低水泥用量,减少水化热、推迟水化热峰出现,还可以采用增大粗集料粒径,降低水灰比等措施减少水化热,减少温度裂缝。 (2)在炎热季节施工时,采用降低水温,避免砂、石暴晒等措施降低原材料温度及混凝土内部预埋管道进行水冷散热等降温措施。 (3)混凝土采取保温、保湿养护,混凝土中心温度与表面温度的差值不应大于 25℃,混凝土表面温度与大气温度的差值不应大于 20℃



续上表

项目	内 容
成品保护	(1) 为保护钢筋、模板尺寸位置正确,不得踩踏钢筋,并不得碰撞、改动模板、钢筋。 (2) 在拆模或吊运其他物件时,不得碰坏施工缝处及止水带。 (3) 在支模、绑扎钢筋、浇筑混凝土等整个施工过程中应注意保护后浇带部位的清洁,不得任意将建筑垃圾抛在后浇带内。 (4) 保护好穿墙管、电线管、电门盒及预埋件等,振捣时勿挤偏或使预埋件挤入混凝土内
应注意的质量问题	(1) 严禁在混凝土内任意加水,严格控制水灰比,水灰比过大将影响 UEA 补偿收缩混凝土的膨胀率,直接影响补偿收缩及减少收缩裂缝的效果。 (2) 细部构造处理是防水的薄弱环节,施工前应审核图纸,特殊部位如变形缝、施工缝、穿墙管、预埋件等细部要精心处理。 (3) 穿墙管外预埋带有止水环的套管,应在浇筑混凝土前预埋固定,止水环周围混凝土应精心振捣密实,防止漏振,主管与套管按设计要求用防水密封膏封严。 (4) 结构变形缝应严格按照设计要求进行处理,止水带位置应固定准确,周围混凝土应精心浇筑振捣,保证密实,止水带不得偏移,变形缝内填聚苯乙烯泡沫板,缝内 20 mm 处嵌填密封材料,在迎水面上加铺一层防水卷材,并抹 20 mm 防水砂浆保护。 (5) 后浇缝一般待混凝土浇筑 6 周后,应用比原设计混凝土强度等级提高一级的补偿收缩混凝土浇筑,浇筑前接槎处要清理干净,浇筑后应保湿养护 28 d

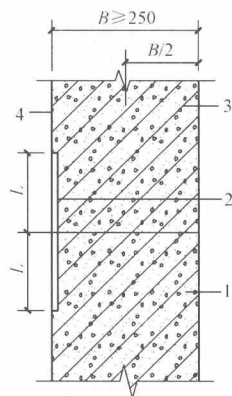


(a)

钢板止水带 $L \geq 150$; 橡胶止水带 $L \geq 200$ 钢边橡胶止水带 $L \geq 120$

1—先浇混凝土; 2—中埋止水带;

3—后浇混凝土; 4—结构迎水面



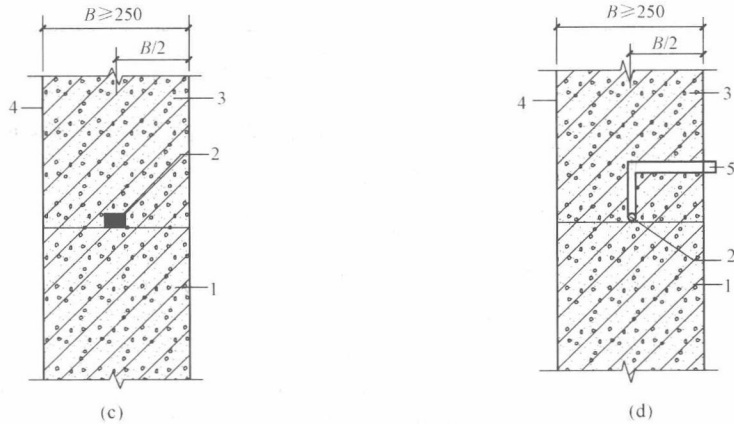
(b)

外贴止水带 $L \geq 150$; 外涂防水涂料 $L = 200$;外抹防水砂浆 $L = 200$

1—先浇混凝土; 2—外贴止水带;

3—后浇混凝土; 4—结构迎水面

图 1-2



1—先浇混凝土;2—遇水膨胀止水胶(条);
3—后浇混凝土;4—结构迎水面
1—先浇混凝土;2—预埋注浆管;
3—后浇混凝土;4—结构迎水面;5—注浆导管

图 1-2 施工缝基本防水构造(单位:mm)

第二节 水泥砂浆防水层

一、验收条文

水泥砂浆防水层施工质量验收标准见表 1-10。

表 1-10 水泥砂浆防水层施工质量验收标准

项目	内 容
主控项目	(1)防水砂浆的原材料及配产品性能检测合比必须符合设计规定。 检验方法:检查产品合格证、产品性能检测报告、计量措施和材料进场检验报告。 (2)防水砂浆的黏结强度和抗渗性能必须符合设计规定。 检验方法:检查砂浆黏结强度、抗渗性能检验报告。 (3)水泥砂浆防水层与基层之间必须结合牢固,无空鼓现象。 检验方法:观察和用小锤轻击检查
一般项目	(1)水泥砂浆防水层表面应密实、平整,不得有裂纹、起砂、麻面等缺陷。 检验方法:观察检查。 (2)水泥砂浆防水层施工缝留槎位置应正确,接槎应按层次顺序操作,层层搭接紧密。 检验方法:观察检查和检查隐蔽工程验收记录。 (3)水泥砂浆防水层的平均厚度应符合设计要求,最小厚度不得小于设计值的 85%。 检验方法:用针测法检查。 (4)水泥砂浆防水层表面平整度的允许偏差应为 5 mm。 检验方法:用 2 m 靠尺和楔形塞尺检查

二、施工材料要求

(1) 水泥砂浆防水层施工的材料要求见表 1-11。

表 1-11 水泥砂浆防水层施工的材料要求

项目	内 容
水泥	应使用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或特种水泥,严禁使用过期或受潮结块水泥,有侵蚀性介质作用时应按设计要求选用
砂	宜采用中砂(粒径 3 mm 以下),不得含有杂物,含泥量不大于 1%,硫化物和硫酸盐含量不大于 1%
水	应采用不含有害物质的洁净水
聚合物乳液	聚合物乳液的外观应为均匀液体,无杂质、无沉淀,不分层。聚合物的质量应符合《建筑防水涂料用聚合物乳液》(JC/T 1017-2006)的相关规定
外加剂	外加剂的技术性能应符合国家或行业现行有关标准的规定

(2) 防水砂浆主要性能要求见表 1-12。

表 1-12 防水砂浆的主要性能要求

防水砂浆种类	黏结强度(MPa)	抗渗性(MPa)	抗折强度(MPa)	干缩率(%)	吸水率(%)	冻融循环(次)	耐碱性	耐水性(%)
掺外加剂、掺合料的防水砂浆	>0.6	≥ 0.8	同普通砂浆	同普通砂浆	≤ 3	>50	10% NaOH 溶液浸泡 14 d 无变化	—
聚合物水泥防水砂浆	>1.2	≥ 1.5	≥ 8.0	≤ 0.15	≤ 4	>50	—	≥ 80

注:耐水性指标是指砂浆浸水 168 h 后材料的黏结强度及抗渗性的保持率。

三、施工机械要求

水泥砂浆防水层施工的机械要求见表 1-13。

表 1-13 水泥砂浆防水层施工的机械要求

项目	内 容
机械设备	砂浆搅拌机、水泵
主要工具	手推车、木刮尺、木抹子、铁抹子、钢皮抹子、阴阳角抹子、喷壶、小水桶、灰桶、钢丝刷、毛刷、软毛刷、排笔、铁锤、铁锹、小笤帚、扫帚、钻子、剁斧、刮杠、靠尺及一般抹灰工程用具

四、施工工艺解析

(1) 水泥砂浆防水层施工的适用范围及其作业条件见表 1—14。

表 1—14 水泥砂浆防水层施工的适用范围及其作业条件

项目	内 容
适用范围	适用于地下工程主体结构的迎水面或背水面
作业条件	(1) 结构验收合格,办好验收手续。 (2) 地下防水工程施工前应做好降水和排水处理,直至防水工程全部完工为止。降水、排水措施应按施工方案执行。 (3) 地下室门窗口、预留孔及管口进出口处理完毕。 (4) 混凝土墙面如有蜂窝及松散混凝土要剔除,用水冲刷干净,然后用水泥砂浆抹平。表面有油污时应用掺入 10% 的火碱溶液刷洗干净或涂刷界面剂。 (5) 混合砂浆砌筑的砖墙抹防水层时,必须在砌砖时划缝,深度为 10~12 mm,穿墙预埋管露出基层时必须在其周围剔成 20~30 mm 宽、50~60 mm 深的沟槽,用水冲净后,用改性后的防水砂浆填实,管道穿墙应按设计要求做好防水处理并办理隐检手续。 (6) 水泥砂浆防水层不适用于使用过程中由于结构沉降、受振动或温度湿度变化而产生裂缝的结构上。 (7) 用于有腐蚀介质的部位,必须采取有效的防腐措施。 (8) 水泥砂浆防水层应在基础、维护结构内衬等验收合格后施工。

(2) 水泥砂浆防水层的施工工艺见表 1—15。

表 1—15 水泥砂浆防水层的施工工艺

项目	内 容
基层处理	(1) 水泥砂浆铺抹前,基层混凝土强度等级不应小于 C15;砌体结构砌筑用的砂浆强度等级不应低于 M7.5。 (2) 基层表面应先作处理使其坚实、平整、粗糙、洁净,并充分湿润,无积水。 (3) 基层表面的孔洞、缝隙应用与防水层相同的砂浆填塞抹平
砂浆的拌制	(1) 防水砂浆的拌制以机械搅拌为宜,也可用人工搅拌。拌和时材料称量要准确,不得随意增减用水量。机械搅拌时,先将水泥、砂干拌均匀,再加水拌和 1~2 min 即可。 (2) 使用外加剂或聚合物乳液时,先将水泥、砂干拌均匀,然后加入预配好的外加剂水溶液或聚合物乳液。严禁将外加剂干粉直接倒入水泥砂浆中,配制时聚合物砂浆的用水量应扣除聚合物乳液中的水量。 (3) 防水砂浆要随拌随用,聚合物水泥防水砂浆拌和物应在 1 h 内用完,当气温高、湿度小或风速较大时,宜在 20 min 内用完;其他外加剂防水砂浆应初凝前用完。在施工过程中如有离析现象,应进行二次拌和,必要时加素水泥浆及外加剂,不得任意加水
砂浆的涂抹	(1) 防水砂浆防水层应分层铺抹或喷射,铺抹时应压实、抹平,最后一层表面应提浆压光。



续上表

项目	内 容
砂浆的涂抹	(2)每层宜连续施工,当必须留槎时,应采用阶梯坡形槎,接槎部位离阴阳角处不得小于 200 mm,上下层接槎应错开 10~15 mm。接槎应依层次顺序操作,层层搭接紧密。 (3)喷涂施工时,喷枪的喷嘴应垂直于基面,合理调整压力、喷嘴与基面距离。 (4)铺抹时应压实、抹平,如遇气泡应挑破压实,保证铺抹密实。 (5)压实、抹平应在初凝前完成。 (6)砂浆施工程序一般先立面后地面,防水层各层之间应紧密结合,防水层的阴阳角处应抹成圆弧形
冬期施工、 夏季施工	水泥砂浆防水层不宜在雨天或 5 级以上大风中施工。冬期施工时,气温不得低于 5℃,基层表面温度应保持 0℃ 以上,夏季施工时,不应在 30℃ 以上或烈日直晒下施工。砂浆防水层厚度因材料品种不同而异。聚合物水泥砂浆防水层厚度单层施工宜为 6~8 mm,双层施工宜为 10~12 mm,掺外加剂、掺和料等的水泥砂浆防水层厚度宜为 18~20 mm
养护	(1)防水砂浆终凝后应及时养护,养护温度不宜低于 5℃,养护时间不得少于 14 d,养护期间应保持湿润。 (2)聚合物水泥砂浆防水层未达到硬化状态时,不得浇水养护或直接受雨水冲刷,终凝后应进行 7 d 的保湿养护,在潮湿环境中,可在自然条件下养护。养护期间不得受冻。 (3)使用特种水泥、外加剂、掺和料的防水砂浆,养护应按产品说明书要求进行
成品保护	(1)水泥砂浆防水层未达到硬化状态前,不得浇水养护或直接受雨水冲刷,雨天应采取遮雨措施。 (2)施工时抹灰架子与墙面应保持一定的距离,一般为 150 mm,拆架子时不得碰坏阳角及墙面。 (3)落地灰要及时清理使用。 (4)地面上人不能过早,以免破坏防水砂浆层。 (5)完工后不得剔凿防水层,否则需及时加以修补复原
应注意的 质量问题	(1)空鼓、裂缝:基层处理未按要求进行,铺抹砂浆防水层前,基层混凝土和砌筑结构未进行湿润,基层表面未凿毛或涂刷界面剂以致防水层与基层黏结不牢,出现空鼓、开裂等现象;另外防水砂浆层养护不及时或未认真养护,养护时间欠缺也是原因之一。 (2)渗漏:材料配比不当,砂浆防水层黏结不牢、养护不良、接槎部位、穿墙管及穿楼板管洞处理不当、密封不严密造成局部渗漏。施工时,必须按设计要求及施工规范认真操作

第三节 卷材防水层

一、验收条文

(1)防水卷材的搭接宽度,见表 1-16 的要求。铺贴双层卷材时,上下两层和相邻两幅卷材的接缝应错开 1/3~1/2 幅宽,且两层卷材不得相互垂直铺贴。