

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

地面工程施工

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

地面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

地面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 978-7-5609-5031-0

I.地… II.北… III.地面工程—工程施工—资料 IV.TU767

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 187087 号

地面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:潘瑞燕

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:25.5

字数:514千字

版次:2009年1月第1版

印次:2009年1月第1次印刷

定价:45.00元

ISBN 978-7-5609-5031-0/TU·487

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行科调换)

地面工程施工技术交底记录详解

编 委 会 成 员

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：宫本军 姜 臣

副 主 编：柳 伟 从向阳

编 委：（按姓氏笔划排序）

王 奕 王 峥 王成莲 王秀利 王旭辉

吴斌中 杨荣荣 于 超 杨海燕 赵海林

刘海龙 宋 昊 宫本军 姚 亚 姚世军

张 涛 张 渝 张广平 张述浩 赵新平

赵新平 赵志宏 邹宏雷 边 嫫 曾 方

常 亮

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《地面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 灰土垫层	1
1.1 主要材料选用要求	1
1.2 施工机具设备选用要求	6
1.3 施工作业条件要求	11
1.4 施工工艺详解	11
1.5 质量控制要求详解	14
1.6 施工安全管理详解	15
1.7 施工现场环境控制详解	20
第 2 章 砂垫层和砂石垫层	22
2.1 主要材料选用要求	22
2.2 施工机具设备选用要求	28
2.3 施工作业条件要求	28
2.4 施工工艺详解	29
2.5 质量控制要求详解	32
2.6 施工安全管理详解	33
2.7 施工现场环境控制详解	33
第 3 章 水泥混凝土垫层	35
3.1 主要材料选用要求	35
3.2 施工机具设备选用要求	36
3.3 施工作业条件要求	36
3.4 施工工艺详解	37
3.5 质量控制要求详解	40
3.6 施工安全管理详解	42
3.7 施工现场环境控制详解	43
第 4 章 找平层	45
4.1 主要材料选用要求	45
4.2 施工机具设备选用要求	46
4.3 施工作业条件要求	47
4.4 施工工艺详解	47
4.5 质量控制要求详解	51

4.6	施工安全管理详解	53
4.7	施工现场环境控制详解	53
第5章	隔离层	55
5.1	主要材料选用要求	55
5.2	施工机具设备选用要求	57
5.3	施工作业条件要求	57
5.4	施工工艺详解	58
5.5	质量控制要求详解	61
5.6	施工安全管理详解	64
5.7	施工现场环境控制详解	64
第6章	低温热水楼面辐射采暖地板	66
6.1	主要材料选用要求	66
6.2	施工机具设备选用要求	88
6.3	施工作业条件要求	91
6.4	施工工艺详解	91
6.5	质量控制要求详解	98
6.6	施工安全管理详解	101
第7章	水泥混凝土面层	104
7.1	主要材料选用要求	104
7.2	施工机具设备选用要求	105
7.3	施工作业条件要求	106
7.4	施工工艺详解	106
7.5	质量控制要求详解	115
7.6	施工安全管理详解	118
7.7	施工现场环境控制详解	118
第8章	水泥砂浆地面	120
8.1	主要材料选用要求	120
8.2	施工机具设备选用要求	121
8.3	施工作业条件要求	122
8.4	施工工艺详解	122
8.5	质量控制要求详解	136
8.6	施工安全管理详解	150
8.7	施工现场环境控制详解	151
第9章	现制水磨石地面	153
9.1	主要材料选用要求	153

9.2	施工机具设备选用要求	154
9.3	施工作业条件要求	156
9.4	施工工艺详解	156
9.5	质量控制要求详解	160
9.6	施工安全管理详解	161
9.7	施工现场环境控制详解	163
第 10 章	水泥钢(铁)屑面层	165
10.1	主要材料选用要求	165
10.2	施工机具设备选用要求	165
10.3	施工作业条件要求	167
10.4	施工工艺详解	167
10.5	质量控制要求详解	168
10.6	施工安全管理详解	169
10.7	施工现场环境控制详解	170
第 11 章	防油渗面层	172
11.1	主要材料选用要求	172
11.2	施工机具设备选用要求	173
11.3	施工作业条件要求	173
11.4	施工工艺详解	173
11.5	质量控制要求详解	175
11.6	施工安全管理详解	178
11.7	施工现场环境控制详解	178
第 12 章	不发火(防爆的)面层	181
12.1	主要材料选用要求	181
12.2	施工机具设备选用要求	182
12.3	施工作业条件要求	183
12.4	施工工艺详解	183
12.5	质量控制要求详解	184
12.6	施工安全管理详解	185
12.7	施工现场环境控制详解	185
第 13 章	环氧自流平面层涂饰	187
13.1	主要材料选用要求	187
13.2	施工机具设备选用要求	187
13.3	施工作业条件要求	187
13.4	施工工艺详解	187

13.5	质量控制要求详解	188
13.6	施工安全管理详解	188
13.7	施工现场环境控制详解	188
第 14 章	砖面层	189
14.1	主要材料选用要求	189
14.2	施工机具设备选用要求	220
14.3	施工作业条件要求	221
14.4	施工工艺详解	221
14.5	质量控制要求详解	227
14.6	施工安全管理详解	229
14.7	施工现场环境控制详解	230
第 15 章	大理石、花岗岩面层和人造石	232
15.1	主要材料选用要求	232
15.2	施工机具设备选用要求	239
15.3	施工作业条件要求	241
15.4	施工工艺详解	241
15.5	质量控制要求详解	244
15.6	施工安全管理详解	248
15.7	施工现场环境控制详解	248
第 16 章	料石面层	250
16.1	主要材料选用要求	250
16.2	施工机具设备选用要求	251
16.3	施工作业条件要求	251
16.4	施工工艺详解	251
16.5	质量控制要求详解	254
16.6	施工安全管理详解	256
16.7	施工现场环境控制详解	256
第 17 章	塑料板面层	258
17.1	主要材料选用要求	258
17.2	施工机具设备选用要求	264
17.3	施工作业条件要求	266
17.4	施工工艺详解	266
17.5	质量控制要求详解	274
17.6	施工安全管理详解	279
17.7	施工现场环境控制详解	280

第 18 章 地毯面层	282
18.1 主要材料选用要求	282
18.2 施工机具设备选用要求	301
18.3 施工作业条件要求	302
18.4 施工工艺详解	302
18.5 质量控制要求详解	308
18.6 施工安全管理详解	310
18.7 施工现场环境控制详解	311
第 19 章 活动地板面层	313
19.1 主要材料选用要求	313
19.2 施工机具设备选用要求	316
19.3 施工作业条件要求	316
19.4 施工工艺详解	316
19.5 质量控制要求详解	320
19.6 施工安全管理详解	321
19.7 施工现场环境控制详解	321
第 20 章 实木地板面层	323
20.1 主要材料选用要求	323
20.2 施工机具设备选用要求	327
20.3 施工作业条件要求	331
20.4 施工工艺详解	332
20.5 质量控制要求详解	351
20.6 施工安全管理详解	362
20.7 施工现场环境控制详解	364
第 21 章 实木复合地板面层	366
21.1 主要材料选用要求	366
21.2 施工机具设备选用要求	372
21.3 施工作业条件要求	373
21.4 施工工艺详解	373
21.5 质量控制要求详解	374
21.6 施工安全管理详解	375
21.7 施工现场环境控制详解	375
第 22 章 中密度(强化)复合地板面层	377
22.1 主要材料选用要求	377
22.2 施工机具设备选用要求	380

22.3	施工作业条件要求	380
22.4	施工工艺详解	381
22.5	质量控制要求详解	383
22.6	施工安全管理详解	384
22.7	施工现场环境控制详解	385
第 23 章	竹地板面层	387
23.1	主要材料选用要求	387
23.2	施工机具设备选用要求	390
23.3	施工作业条件要求	391
23.4	施工工艺详解	391
23.5	质量控制要求详解	393
23.6	施工安全管理详解	394
23.7	施工现场环境控制详解	395
参考文献		397

第 1 章 灰土垫层

1.1 主要材料选用要求

1. 材料选用的基本要求

(1) 建筑地面施工应体现我国的经济技术政策,在符合设计要求和满足使用功能的条件下,应充分采用地方材料,合理利用、推广回收工业废料,优先选用国产材料,尽量节约资源性原材料,做到技术先进、经济合理、控制污染、卫生环保、确保质量、安全适用。

(2) 建筑地面各构造层所采用的原材料、半成品的品种、规格、性能等,应按设计要求选用,除应符合施工规范外,尚应符合现行国家、行业和有关产品材料标准和相关环境管理的规定。

(3) 进场材料应有中文质量合格证书、产品性能检测报告、相应的环境保护参数,对重要材料应有复验报告,并经监理单位检查确认合格后方可使用,以控制材料质量和环境因素。

(4) 建筑地面各构造层所采用拌和料的配合比或强度等级,应按施工规范规定和设计要求通过试验确定,由试验人员填写配合比通知单,施工过程中要严格计量,避免发生质量事故,造成返工而浪费原材料及人力资源。

(5) 建筑地面施工所用材料的运输,散体材料装车时应低于车帮 5~10cm,湿润的砂运输时,可以高出车帮,但四周要拍紧,防止遗撒;石灰、土方及其他松散材料必须苫盖,不得遗撒污染道路、产生扬尘污染空气。

(6) 采用掺有石灰的拌和料铺设垫层时,其环境温度不应低于 5℃,严格控制石灰扬尘。施工人员在加掺石灰时应注意风向,袋装石灰倾倒时离地面不高于 20cm,散装石灰应用翻斗车,卸车时适当喷水降尘,待用的石灰及时苫盖,剩余的石灰收回存放,做好苫盖防潮工作,5 级以上的大风天气停止灰土作业。

2. 石灰

熟化石灰一般采用 1~3 等的块状生石灰或磨细生石灰。其中块状石灰的比重不应少于 70%,在使用前 3~4d 用清水予以熟化,充分消解后成粉末状,并加以过筛。其最大粒径不得大于 5mm,并不得夹有未熟化的生石灰块。如采用石灰类工业废料时,有效氧化钙含量不宜低于 40%。采用磨细生石灰,在使用前应按体积比预先与黏土拌和,洒水堆放 8h 后方可使用。

灰土垫层主要是靠石灰中的活性氧化钙(CaO)激发土中的活性氧化物,生成强度较高的新物质——硅酸钙,因此,它与石灰中活性氧化钙的含量多少有密切关系。而石灰中活性氧化钙的含量又与石灰消解熟化的时间长短有很大关系。

根据有关测定资料可知:当石灰消解熟化后暴露于大气中一星期时,活性氧化钙含量可达70%左右;28天后即降到50%左右;12个月时,则仅为0.74%。

图1-1为在大气中(未经雨淋)的石灰,其活性氧化钙含量与时间的关系曲线图。

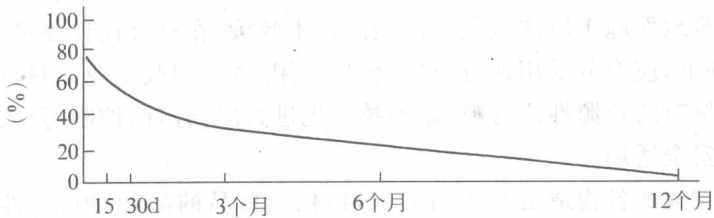


图1-1 在大气中的石灰活性氧化钙含量降低曲线图

用活性氧化钙含量不同的消解石灰制成的灰土,质量差异很大,其抗压强度的高低是很明显的。活性氧化钙含量高的石灰,制成的灰土抗压强度高,反之则抗压强度低。例如,按同样质量的配合比,当灰土中石灰含量为12%,而用石灰中活性氧化钙的含量分别为69.5%和82%来制成两种灰土试件,测得的抗压强度,前者仅为后者的60%。因此,在《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2002)中,明确规定用于灰土垫层的石灰,其消解熟化的时间,应在使用前3~4d为宜,以保证石灰中有一定含量的活性氧化钙,确保灰土垫层的施工质量。

(1)生石灰。

生石灰系由含碳酸钙较多的石灰石经高温煅烧而成的气硬性胶凝材料。其主要成分为氧化钙和氧化镁,前者含量大于75%,后者在10%~25%之间,生石灰一般为白色或黄灰色块状,单位体积质量约在800~1000kg/m³之间。

1)生石灰的分类及技术指标:生石灰按其化学成分(氧化镁含量)分为钙质石灰和镁质石灰(见表1-1);按品种分为生石灰和生石灰粉;按煅烧温度分为正烧石灰、欠烧石灰和过烧石灰。

2)生石灰粉:将块状生石灰经碾碎磨细加工而成的成品,称为生石灰粉。它具有方便快干、强度大、不膨胀、便于运输、便于冬期施工、价格低廉等特点,适用于一般工程及水下浇筑,并可代替低强度等级水泥和石膏粉使用。随着建筑业的发展,其应用范围将日益扩大。

建筑生石灰粉按化学成分也分为钙质生石灰粉(MgO含量≤5%)和镁质生

石灰粉(MgO 含量 $>5\%$),质量等级分为优等品、一等品、合格品三级,其技术指标见表1-2。

表 1-1 建筑生石灰的技术指标

项 目	钙质生石灰			镁质生石灰		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
$\text{CaO}+\text{MgO}$ 含量/(%) 不小于	90	85	80	85	80	75
未消化残渣含量(5mm圆孔筛余)/(%) 不大于	5	10	15	5	10	15
CO_2 /(%) 不大于	5	7	9	6	8	10
产浆量/(L/kg) 不小于	2.8	2.3	2.0	2.8	2.3	2.0

注:钙质生石灰氧化镁含量 $\leq 5\%$,镁质生石灰氧化镁含量 $>5\%$ 。

表 1-2 建筑生石灰粉的技术指标

项 目	钙质生石灰			镁质生石灰			
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	
$\text{CaO}+\text{MgO}$ 含量/(%) 不小于	85	80	75	80	75	70	
CO_2 含量/(%) 不大于	7	9	11	8	10	12	
细度	0.9mm筛的筛余/(%) 不大于	0.2	0.5	1.5	0.2	0.5	1.5
	0.125mm筛的筛余/(%) 不大于	7.0	12.0	18.0	7.0	12.0	18.0

(2) 熟石灰。

将生石灰(块灰)淋以适量的水,经过熟化作用后所得的粉末材料称为消石灰粉,亦称熟石灰或水化石灰。生石灰在空气中吸湿气化而产生粉末,这些粉末也是熟石灰。所谓气化,是指生石灰吸收空气中的水分变为熟石灰;熟石灰与空气中的二氧化碳发生作用又可还原为石灰石,从而失去它的胶凝作用,所以生石灰的粉末愈多,质量愈次。一般生石灰产品所说的三七灰或二八灰,即前者含三成粉末,七成块灰而后者含两成粉末,八成块灰。

根据建材行业标准(JC/T 481—92)《建筑消石灰粉》规定,建筑消石灰粉被分为钙质消石灰粉(MgO 含量 $<4\%$)、镁质消石灰粉($4\% \leq \text{MgO}$ 含量 $<24\%$)和白云石消石灰粉($24\% \leq \text{MgO}$ 含量 $<30\%$)三类,质量等级分为优等品、一等品、合格品三级。优等品和一等品适用于饰面层和中间涂层,合格品用于砌筑。其技术性能指标见表1-3。

(3) 磨细生石灰和消石灰凝结时间,见表1-4。

(4)生熟石灰体积和质量换算,见表 1-5。

表 1-3 建筑消石灰粉的技术指标

项 目	钙质消石灰粉			镁质消石灰粉			白云石消石灰粉			
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	
(CaO+MgO)含量/(%) 不小于	70	65	60	65	60	55	65	60	55	
游离水/(%)	0.4~2	0.4~2	0.4~2	0.4~2	0.4~2	0.4~2	0.4~2	0.4~2	0.4~2	
体积安定性	合格	合格	—	合格	合格	—	合格	合格	—	
细度	0.9mm 筛筛余/(%) 不大于	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5
	0.125mm 筛筛余/(%) 不大于	3	10	15	3	10	15	3	10	15

表 1-4 磨细生石灰和消石灰凝结时间

水灰比	磨细生石灰粉/min		消石灰/min	
	初凝	终凝	初凝	终凝
0.80	10	105	396	2867
1.00	14	1410	1680	—
1.25	40	11700	2573	18160
1.50	41	13276	10800	34680

表 1-5 生熟石灰体积和质量的换算

石灰组成 (块:末)	在密实状态下每 m ³ 石灰质量/kg	每 m ³ 熟石灰用生 石灰数量/kg	每 1000kg 生石灰消 解后的体积/m ³
10:0	1470	355.4	2.814
9:1	1453	369.6	2.706
8:2	1439	382.7	2.613
7:3	1426	399.2	2.505
6:4	1412	417.3	2.396
5:5	1395	434.0	2.304
4:6	1379	455.6	2.195
3:7	1367	475.5	2.103
2:8	1354	501.5	1.994
1:9	1335	526.0	1.902
0:10	1320	557.7	1.793

(5)使用粉煤灰、电石渣等代替熟化石灰时,其粒径均不得大于5mm,拌和料的配合比按设计要求通过试验确定。

3. 黏土

黏土可采用黏性土、粉质黏土或粉土,应尽量就地取材采用开挖的黏性土料。土料不得含有有机杂物,地表面耕植土不宜采用;冻土(或夹有冻土块的土料)、膨胀土、盐渍土等严禁使用。土料使用前应过筛,其粒径不大于15mm。

黏土是一种天然的硅酸盐,主要化学成分是二氧化硅、三氧化二铝和少量的三氧化二铁。它与石灰(粉末)拌和均匀后,二氧化硅和石灰中的氧化钙立即发生物理化学反应,逐渐变成强度较高的新物质——硅酸钙(不溶于水的水化硅酸钙和水化铝酸钙),改变了土壤原来的组织结构,使原来细颗粒的土壤相互团聚成粗大颗粒的骨架,具有一定的内聚力,并且土的黏性越好,颗粒越细,物理化学反应也越好。

对于砂类土,由于颗粒较粗,而且较坚硬,与石灰混合后反应效果较差。土壤中含砂量越多,则与石灰的胶结作用越差,强度也越低。纯粹的砂土则成为一种惰性材料。表1-6为不同土体类别和不同灰土比的灰土抗压强度值。所以一般都用黏土类土壤做灰土垫层,而较少用砂类土做灰土垫层。但当黏土的塑性指数^①大于20时,则破碎较为困难,施工中如处理不当,反而会影响灰土垫层的质量。根据施工现场的实践经验,选用粉质黏土拌和灰土是比较适当的。

表 1-6 灰土的抗压强度 (单位:MPa)

龄期 /d	灰土比	土的种类		
		粉土	粉质黏土	黏土
7	4:6	0.311	0.411	0.507
	3:7	0.284	0.533	0.667
	2:8	0.163	0.438	0.526
28	4:6	0.387	0.423	0.608
	3:7	0.452	0.744	0.930
	2:8	0.449	0.646	0.840

① 塑性指数: $I_P = W_L - W_P$ 。

式中 W_P 为土壤塑限,表示土由固体状态变为塑性状态时的分界含水量; W_L 为土壤的液限,表示土由塑性状态变为流动状态时的分界含水量。塑性指数 I_P 是以百分率的绝对数字来表示,其值越大,表示土内所含黏土颗粒愈多,土处于塑性状态的含水量范围也越大。因此,工程上常以塑性指数来划分很细的砂土与黏性土的界限和确定黏性土的名称。当 $3 < I_P \leq 10$ 时为粉土;当 $10 < I_P \leq 17$ 时为粉质黏土;当 $I_P > 17$ 时为黏土。

续表

龄期 /d	灰土比	土的种类		
		粉土	粉质黏土	黏土
90	4 : 6	0.696	0.908	1.265
	3 : 7	0.969	1.070	1.599
	2 : 8	0.816	0.833	1.191

灰土垫层的早期性能接近于柔性垫层,而后期则接近于刚性垫层。灰土垫层这种良好的板体性,对于扩散荷载、减轻地基土的压力和变形十分有利。

1.2 施工机具设备选用要求

1.2.1 施工机具设备基本要求

(1)设备要求:蛙式夯实机、手扶式振动压路机、机动翻斗车,应选用噪声低、能耗低的环保型设备,禁止使用不合格的施工设备。

(2)设备要及时维修、保养,使其处于完好状态,避免由于设备原因加大能源消耗和噪声污染。

1.2.2 施工机具设备

1. 强制式搅拌机

强制式搅拌机的鼓筒内有若干组叶片,搅拌时叶片绕竖轴或卧轴旋转,将材料强行搅拌,直至搅拌均匀。J4—375L强制式搅拌机的主要技术性能见表1-7。

表 1-7 J4—375 强制式搅拌机技术性能

项 目	数 据	项 目	数 据	
进料容量/L	375	电 动 机	kW	10
出料容量/L	250		r/min	1450
拌和时间/min	1.2	外 形 尺 寸 / mm	长	4000
平均搅拌能力/(m ³ /h)	12.5		宽	1865
拌筒尺寸(直径×长)/mm	1700×500		高	3120
拌筒转速/(r/min)	—	整机质量/kg		2000

注:估算搅拌机的产量,一般以出料系数表示,其数值为0.55~0.72,通常取0.66。