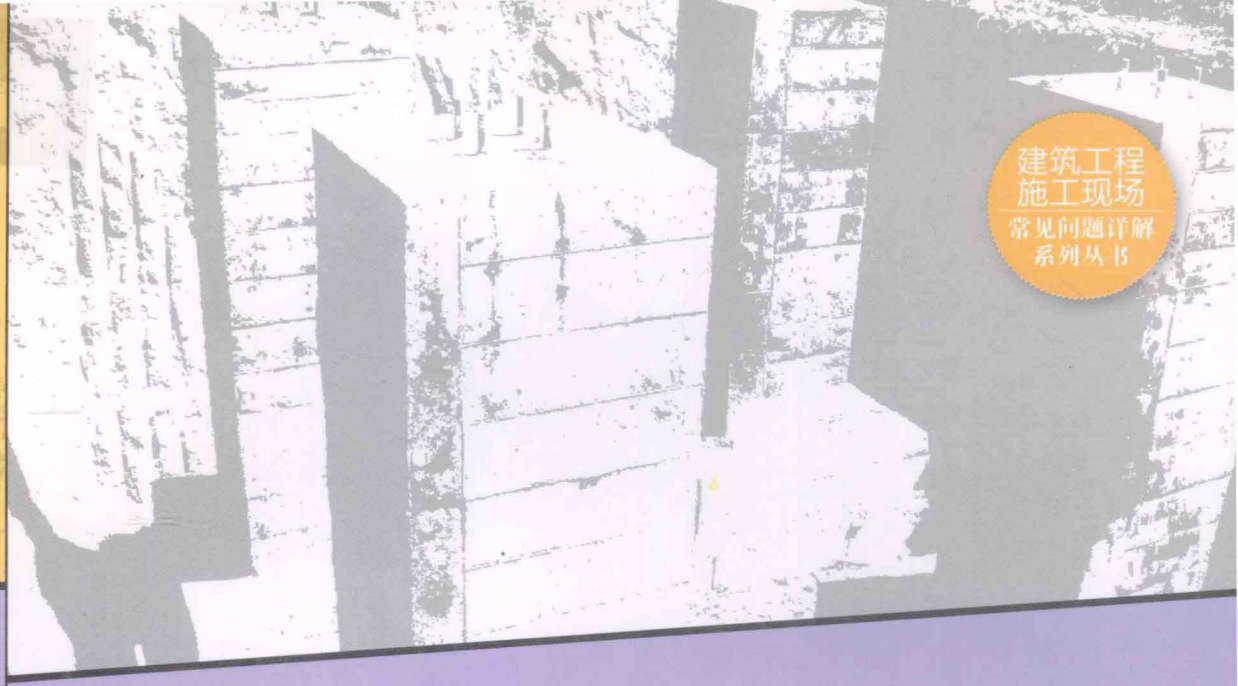

建筑工程施工现场常见问题详解系列丛书

地基基础工程施工现场常见问题详解

唐晓东　主编

知识产权出版社
全国百佳图书出版单位

常见问题详解
系列丛书

地基基础工程施工现场
常见问题详解

唐晓东　主编

知识产权出版社
全国百佳图书出版单位

内容提要

本书以《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202—2002、《建筑基坑支护规程》JGJ 120—2012、《建筑地基处理技术规范》JGJ 79—2012、《建筑桩基技术规范》JGJ 94—2008 等现行国家标准、行业规范为依据，以施工现场"常见问题"的编写方式详细阐述了地基基础工程在施工过程中的常见问题及施工技术。全书共分为五章，内容主要包括：地基处理、桩基础工程、土方工程、浅基础工程、基坑工程。

本书内容丰富，通俗易懂，实用性较强，可供建筑地基基础工程施工技术人员、操作人员及管理人员使用，也可供大中专院校相关专业师生学习参考。

责任编辑：段红梅　刘　爽　　责任校对：韩秀天

装帧设计：杨晓霞　　责任出版：卢运霞

图书在版编目（CIP）数据

地基基础工程施工现场常见问题详解/唐晓东主编．—北京：知识产权出版社，2013.4

（建筑工程施工现场常见问题详解系列丛书/于春林主编）

ISBN 978-7-5130-1903-3

Ⅰ.①地…　Ⅱ.①唐…　Ⅲ.①地基—基础（工程）—基础施工—问题解答　Ⅳ.①TU753-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 032703 号

安徽大学图书馆 藏书 www.lib.ahu.edu.cn

建筑工程施工现场常见问题详解系列丛书

地基基础工程施工现场常见问题详解

唐晓东　主编

出版发行：知识产权出版社

社　　址：北京市海淀区马甸南村 1 号　　邮　　编：100088

网　　址：http://www.ipph.cn　　邮　　箱：bjb@cnipr.com

发行电话：010-82000860 转 8101/8102　　传　　真：010-82005070/82000893

责编电话：010-82000860 转 8125　　责编邮箱：Liushuang@cnipr.com

印　　刷：北京富生印刷厂　　经　　销：新华书店及相关销售网点

开　　本：787mm×1092mm　1/16　　印　　张：9.25

版　　次：2013 年 6 月第 1 版　　印　　次：2013 年 6 月第 1 次印刷

字　　数：231 千字　　定　　价：25.00 元

ISBN 978-7-5130-1903-3

出版权专有　侵权必究

如有印装质量问题，本社负责调换。

前　言

随着我国经济的飞速增长，建筑技术取得了巨大进步，对地基基础工程施工的要求也越来越高，这极大地推动了各类地基基础施工技术的发展。地基基础工程施工是工程建设中的重要组成部分，其施工质量直接关系到整个工程的投资和进度。目前，我国在地基基础工程施工技术等方面仍存在不足，建筑工程的地基渗水、桩基础质量低劣、土方滑坡和排水不畅等现象，依然是常见的质量“问题”。为了适应地基基础工程建设的发展，保证工程施工质量和施工安全，我们组织编写了此书。

本书以最新颁布实施的规范、标准为依据，采用施工现场“常见问题”的方式编写，详细阐述了地基基础工程施工过程中的常见问题及应对措施。本书具有很强的针对性、实用性，内容丰富，通俗易懂。

本书可供建筑地基基础工程施工技术人员、操作人员及管理人员使用，也可供大中专院校相关专业师生学习参考。

由于编者学识和经验有限，虽尽心尽力，亦难免疏漏或不妥之处，望广大读者批评指正。

编　者

2012.11

《地基基础工程施工现场常见问题详解》编写人员

主　编　唐晓东

参　编　（按姓氏笔画排序）

于春林　王永杰　石敬炜　刘君齐

刘海生　陈　达　陈高峰　李美惠

张　莹　高　超　张　鸢　黄　崇

韩　旭

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　录

第一章　地基处理

第一节　灰土地基

Q1　灰土松散不密实 …… 1
Q2　接槎错位，接槎处不密实 …… 1
Q3　灰土地基表层不平整 …… 2
Q4　灰土表面出现开裂 …… 2
Q5　灰土铺后或打夯完不久泡水 …… 2
Q6　灰土垫层变形 …… 2

第二节　砂和砂石地基

Q7　砂石级配不均 …… 2
Q8　局部软弱土层处地基不均匀沉降 …… 3
Q9　铺设的地基密实度差 …… 3

第三节　土工合成材料地基

Q10　垫层铺设不匀 …… 4
Q11　土工纤维在施工中产生过紧、褶皱、撕裂、顶破等现象 …… 5
Q12　土工织物接缝搭接不牢 …… 5
Q13　土工织物用于反滤工程时，出现扭曲、折皱和重叠 …… 5

第四节　粉煤灰地基

Q14　用湿排灰直接铺设粉煤灰地基 …… 6
Q15　粉煤灰地基出现“橡皮土”现象 …… 7
Q16　在粉煤灰地基中埋设未经防腐处理的金属管道、构件、预埋铁件 …… 7
Q17　地基摊铺粉煤灰后，不当天及时压实，隔天才继续夯压实施工 …… 7
Q18　采用平板振捣器振实和压路机碾压时，不进行搭接施工 …… 7

第五节　强夯地基

Q19　不详细了解现场地质状况，不进行试夯确定工艺参数就进行强夯施工 …… 8
Q20　不按试夯确定的锤重、落距、夯点布置、间距、次序、夯击遍数进行强夯 …… 8
Q21　在地下水位较高和基土含水饱和的地基不排、降水，不采取措施进行强夯 …… 9
Q22　在邻近建筑物周围进行强夯不设置隔振沟 …… 9
Q23　前后两遍强夯时，夯击间隔时间过短或过长 …… 9
Q24　强夯影响深度不够 …… 9
Q25　地面隆起、翻浆 …… 10
Q26　强夯完成后就立即进行地基强度测试 … 11

第六节　注浆地基

Q27　在有裂隙的岩石中钻孔注浆，钻孔角度不一致 …… 11
Q28　钻孔护壁泥浆性能指标不符合要求 …… 11
Q29　注浆管未达到设计深度，偏差过大 …… 11
Q30　注浆不按先稀后浓的次序进行，而是开始时就用浓水泥浆压入 …… 11
Q31　注入化学浆液有冒浆现象 …… 12
Q32　注浆加固体密实性、强度不均匀 …… 12

第七节　预压地基

Q33　预压时不控制加载速率 …… 12
Q34　砂井灌砂量达不到计算灌砂量值 …… 13
Q35　塑料排水带固定不牢或打设过程中，泥土进入带芯，排水通道被堵塞 …… 13
Q36　密封膜的搭接长度不足，搭接粘合温度过低或过高 …… 14
Q37　密封膜周边密封不严，产生漏气 …… 14

第八节　振冲地基

Q38　桩孔直径突然缩小 …… 15
Q39　地基加固效果差 …… 15
Q40　不通过试验确定密实电流、填料量和留振时间 …… 15
Q41　不按施工顺序进行成桩 …… 15

Q42 振冲时泥浆稠度和密度过大 …… 16
Q43 使用小功率振冲器成桩时，采用间断下料施工 …… 16

第九节 高压喷射注浆地基

Q44 注浆前不进行旋喷试验确定工艺参数（旋喷速度、提升速度、喷射压力、排量、喷嘴直径等），盲目进行施工 …… 17
Q45 注浆浆液搅拌不均，或使用过期、受潮结块水泥拌制浆液 …… 17
Q46 在旋喷桩施工过程中，土颗粒随着浆液冒出地面 …… 17
Q47 浆液凝固收缩，产生凹穴 …… 18
Q48 喷浆压力不稳定 …… 18
Q49 加固体强度不均、缩颈 …… 18
Q50 用旋喷桩加固既有建筑物时，不用速凝浆液和不采用间隔施工 …… 19

第十节 水泥土搅拌桩地基

Q51 不进行成桩试验，随意选用成桩工艺 … 19
Q52 桩顶、桩底出现桩体疏松或断粉现象 … 20
Q53 桩顶面下沉、泌水 …… 21
Q54 桩顶标高与基底标高不平 …… 21
Q55 搅拌体质量不均匀 …… 21
Q56 水泥土（深层）搅拌桩地基缺陷 …… 22
Q57 喷浆中断 …… 22
Q58 提钻和喷粉不同步进行，或喷粉中断仍在继续搅拌成桩 …… 22
Q59 搅拌施工中有抱钻或冒浆出现 …… 23
Q60 水泥土（深层）搅拌桩施工爆管 …… 23

第十一节 土和灰土挤密桩复合地基

Q61 土和灰土挤密桩地基桩身质量缺陷 …… 23
Q62 选用锤重、锤型和落距不当 …… 25
Q63 成孔后，回填灰土速度过快或夯击数不够 …… 25
Q64 桩成孔和孔内回填夯实不按施工顺序进行 …… 25
Q65 干密度不均，密实度达不到设计要求 … 25

第十二节 水泥粉煤灰碎石桩复合地基

Q66 振动沉管水泥粉煤灰碎石桩（CFG）出现缩颈、断桩 …… 25
Q67 施工中混凝土局部实际灌量小于设计灌量 …… 27
Q68 振动沉管水泥粉煤灰碎石桩桩体强度不均匀 …… 27
Q69 振动沉管水泥粉煤灰碎石桩桩身夹泥 … 27
Q70 成桩偏斜达不到设计深度 …… 28
Q71 压灌水泥粉煤灰碎石桩发生堵管 …… 28
Q72 压灌法施工时，水泥粉煤灰碎石桩发生窜孔 …… 29

第十三节 夯实水泥土桩复合地基

Q73 桩身缩颈或塌孔 …… 29
Q74 桩体出现松填或松散夹层 …… 30
Q75 桩体强度未达到设计要求 …… 30
Q76 桩顶不设置褥垫层就直接浇筑基础 …… 30

第十四节 砂桩地基

Q77 拔管速度过快 …… 30
Q78 采用逐步拔管施工工艺时，边振边连续拔管 …… 31
Q79 施工工艺选择不当 …… 31
Q80 桩身局部出现缩颈 …… 31
Q81 灌砂或砂石量不足 …… 31
Q82 密实度达不到设计要求 …… 32
Q83 采用双管锤击成桩工艺时，不按操作顺序成桩 …… 32

第二章 桩基础工程

第一节 静力压桩

Q84 在桩尖接近或处在硬土层时接桩 …… 34
Q85 静力压桩接桩处松脱开裂 …… 34
Q86 桩身上抬 …… 34
Q87 桩间的挤土效应太大，或土质太硬而使桩身较短 …… 34

Q88 锚杆静力压桩反力架安装不牢固、不垂直 …… 35
Q89 桩端封口不实 …… 35
Q90 压桩不对称进行 …… 35
Q91 桩顶（底）开裂 …… 35
Q92 压桩不连续进行，间歇时间过长 …… 35
Q93 锚杆静力压桩完毕，不认真进行封桩 …… 36

第二节 先张法预应力管桩

Q94 先打工程四周的围护桩，后打工程桩 … 36
Q95 桩在沉入过程中，桩身突然倾斜错位，桩身断裂 …… 36
Q96 桩顶法兰接盘处混凝土碎裂 …… 36
Q97 沉桩达不到设计要求 …… 37
Q98 桩身断裂 …… 37
Q99 桩顶位移或桩身倾斜 …… 38
Q100 接桩处松脱开裂 …… 38

第三节 混凝土预制桩

Q101 预制桩施工工具和工艺选择不当 …… 38
Q102 桩顶位移或桩身倾斜 …… 40
Q103 预制桩施工破坏周围环境 …… 40
Q104 预制桩施工过程中桩浮起 …… 42
Q105 沉桩达不到设计标高或不易沉入 …… 43
Q106 预制桩施工中出现持力层软化 …… 43
Q107 预应力管桩出现桩位偏差 …… 43

第四节 钢桩

Q108 打桩造成周围建筑物位移 …… 44
Q109 钢管桩顶部变形 …… 44
Q110 沉桩达不到设计要求 …… 44
Q111 钢桩桩头在锤击时损坏 …… 45
Q112 钢管桩桩身倾斜 …… 45
Q113 钢管桩顶部失稳 …… 46
Q114 接桩处松脱开裂 …… 46
Q115 钢桩拔桩困难 …… 47
Q116 型钢桩焊接接头强度和刚度不足 …… 47
Q117 不清除桩位以下障碍物就进行沉桩 …… 47

第五节 混凝土灌注桩

Q118 灌注桩施工工具和工艺选择不当 …… 48
Q119 泥浆护壁成孔时出现坍孔 …… 49
Q120 泥浆护壁成孔时，钻孔偏移、倾斜 …… 50
Q121 在稳定性差的土层中采用空气吸泥清孔 …… 50
Q122 钢筋笼偏位、变形、上浮 …… 51
Q123 桩孔底部不清理，沉碴厚度超过规定 …… 51
Q124 孔底石渣过厚、孔脚涌进泥砂或坍壁泥土落入孔底，出现吊脚桩…… 51
Q125 湿作业成孔灌注桩的导管堵塞 …… 52
Q126 干作业成孔灌注桩的孔底虚土超过规范允许标准 …… 52
Q127 钻进困难或无法钻进 …… 52
Q128 干作业成孔灌注桩桩身混凝土质量差 …… 53
Q129 干作业成孔灌注桩桩孔形不完整 …… 53
Q130 桩孔倾斜 …… 53
Q131 沉管时，预制混凝土桩尖被打入桩管 …… 54
Q132 沉管灌注桩断桩、缩颈 …… 54
Q133 沉管灌注桩出现吊脚桩 …… 55
Q134 夯压成形灌注桩，外管内不做防回淤封底处理 …… 55
Q135 振动沉管灌注混凝土桩顶混凝土不密实 …… 56
Q136 爆扩成孔灌注桩出现混凝土拒落 …… 57
Q137 灌注桩水中施工混凝土流失 …… 57
Q138 出现缩颈（淤孔） …… 58
Q139 桩孔回落土 …… 58
Q140 扩大头偏位 …… 59
Q141 用混凝土输送泵灌注钻孔桩时，出现堵管 …… 59
Q142 在软弱土层挖桩孔，不设混凝土护壁 …… 60
Q143 人工挖孔桩施工时，桩钢筋笼不易移动，绑扎、焊接困难 …… 60
Q144 在人工挖孔桩施工过程中遇到流砂地层 …… 60
Q145 吊放钢筋笼与浇筑混凝土不当 …… 61

第三章　土方工程

第一节　场地平整挖填土方

Q146　场地平整过程中或平整完成后，出现积水 …… 62
Q147　基坑（槽）回填土沉陷 …… 62
Q148　填方工程边坡塌陷或滑塌 …… 63
Q149　回填土密实度达不到要求，致使地基变形增大 …… 64
Q150　遇到冲沟，处理方法不当 …… 65
Q151　出现落水洞、土洞，处理方法不当 …… 66
Q152　遇到古河道、古湖泊，处理方法不当 …… 66
Q153　遇到废窑洞、井口，处理方法不当 …… 66
Q154　遇到古墓、坑穴，处理方法不当 …… 66

第二节　土方开挖

Q155　挖方过程中或挖方后，基坑（槽）边坡土方塌陷或滑塌 …… 67
Q156　边坡失稳 …… 73
Q157　基坑（槽）泡水 …… 73
Q158　基坑（槽）开挖遇流砂 …… 74
Q159　基坑底发生过大隆起变形 …… 74
Q160　深基坑周边土方盲目超深开挖 …… 74
Q161　基坑（槽）轴线错位或开挖尺寸偏差过大 …… 75
Q162　基坑挖土完毕，不进行验槽就浇筑基础垫层 …… 75
Q163　遇到湿陷性黄土，处理方法选择不正确 …… 77
Q164　遇到膨胀土，处理方法不当 …… 77
Q165　遇到软土，处理方法不当 …… 78
Q166　遇到盐渍土，处理方法不当 …… 79
Q167　爆破工程中，遇瞎炮 …… 79
Q168　爆破时，爆破气体从炮孔中冲出 …… 80
Q169　爆裂面不规整 …… 80
Q170　爆破振动过大 …… 81
Q171　爆破后边坡失去稳定 …… 82

第三节　土方回填

Q172　填方基底不处理或处理不当 …… 83
Q173　回填土料不控制含水量 …… 83
Q174　填土不分层回填压夯实 …… 84
Q175　机械压实一开始就用重型碾压机械压实 …… 84
Q176　基坑（槽）回填土沉陷 …… 84
Q177　房心回填土下沉 …… 85
Q178　回填土渗漏水引起地基下沉 …… 85
Q179　基础墙体被挤动变形、开裂 …… 85

第四章　浅基础工程

第一节　无筋扩展基础

Q180　砖基础轴线偏移 …… 86
Q181　砖基础不使用皮数杆挂线砌筑 …… 86
Q182　砖基础顶面标高不在同一水平面上 …… 86
Q183　砖基础防潮层失效 …… 87
Q184　毛石基础轴线偏移、尺寸误差过大 …… 87
Q185　毛石基础标高偏差过大 …… 87
Q186　石砌基础根部不实 …… 88
Q187　毛石基础组砌形式不良 …… 88
Q188　基础出现里外二层皮 …… 88
Q189　毛石基础大放脚上下层未压砌 …… 88
Q190　在毛石基础转角或与纵横墙的交接处留槎，或接槎做成直槎或斜槎 …… 89
Q191　护坡卵石铺放不当的预防措施 …… 89

第二节　筏形基础和设备基础

Q192　基坑开挖扰动基土或超挖 …… 90
Q193　后浇缝带留设位置、形式不合理 …… 90
Q194　基础浇筑混凝土不进行泌水处理 …… 90
Q195　大体积筏形基础不进行保湿、保温养护 …… 92
Q196　基础混凝土匀质性差，强度达不到设计要求 …… 92

Q197 设备基础与邻近柱基础相碰不进行分隔处理 …… 92
Q198 设备基础预留孔数量多、孔深大且孔径小 …… 93
Q199 预埋地脚螺栓出现过大偏差 …… 93
Q200 基础出现温度裂缝 …… 95

第五章 基坑工程

第一节 排桩墙支护工程

Q201 基坑开挖时，桩间距较大，造成桩间土体塌落 …… 97
Q202 悬臂式排桩、地下连续墙支护嵌固深度不足，桩断裂 …… 97
Q203 悬臂式排桩出现较大位移，桩上部折断 …… 97
Q204 软土地基打桩引起支护桩倾斜 …… 97
Q205 钢板桩渗漏 …… 98
Q206 采用升浆法施工时，树根桩易塌孔和缩孔 …… 99
Q207 连拱式灌注桩大桩倒塌、折断 …… 99

第二节 水泥土桩墙支护工程

Q208 水泥土桩墙作截水帷幕时，先施工挡土灌注桩，后施工水泥土桩 …… 100
Q209 用喷粉桩做基坑的支护结构 …… 100
Q210 水泥土桩帷幕不连续作业 …… 101
Q211 水泥土桩墙施工前未进行试桩 …… 101
Q212 水泥土桩墙嵌固深度不足 …… 101
Q213 水泥土桩之间不搭接或搭接长度不够 …… 101
Q214 水泥土桩墙出现倾斜、位移 …… 102
Q215 施工地点地下水具有流动性 …… 102
Q216 水泥土桩墙施工质量低劣 …… 103
Q217 施工地点与已有建筑物距离很近 …… 103

第三节 锚杆及土钉墙支护工程

Q218 锚杆杆体安装困难 …… 103
Q219 锚杆被拔出，桩折断，排桩倒塌 …… 104
Q220 在饱和软黏土及砂、卵石中施工时，容易造成缩孔或塌孔 …… 104
Q221 锚杆不起作用，桩折断，支护结构倒塌 …… 104
Q222 在裂隙发育的土层中施工时，浆液从附近的锚杆或地表某处冒出 …… 104
Q223 锚杆与地下墙预留孔出现漏水、涌砂 …… 105
Q224 锚杆的非锚固段不作防腐和隔离处理 …… 105
Q225 土钉墙施工中，随意挖深、挖长、超挖 …… 106
Q226 在土钉墙施工中，边壁裸露土体发生坍塌 …… 106
Q227 土钉墙支护施工不做好排水工作 …… 106
Q228 邻近建筑物出现滑坡、坍塌 …… 107
Q229 钻孔注浆式土钉的注浆质量低劣 …… 107

第四节 钢或混凝土支撑系统

Q230 排桩墙与围檩、支撑不顶紧，存在间隙 …… 107
Q231 钢筋混凝土支撑破坏 …… 108
Q232 钢支撑布置不合理，受力不均 …… 108
Q233 钢支撑不安装在同一水平面上 …… 109
Q234 支撑立柱偏位过大或下沉 …… 109

第五节 地下连续墙

Q235 出现黏土糊钻 …… 109
Q236 出现钻机卡槽（卡钻） …… 109
Q237 钻进中钻机导板箱被槽壁土体局部托住 …… 110
Q238 槽壁漏浆 …… 110
Q239 导墙破坏或变形 …… 111
Q240 地下连续墙施工中槽壁坍塌 …… 111
Q241 槽孔出现偏斜 …… 112
Q242 槽底沉碴厚度超标 …… 112

Q243 钢筋笼尺寸偏差过大或扭曲变形 …… 113
Q244 成槽后，吊放钢筋笼难以全部放入槽孔内 …… 114
Q245 槽段接头渗漏水 …… 114
Q246 导管插入深度、间距过大 …… 115
Q247 导管浇筑混凝土提升过快或过晚 …… 115
Q248 混凝土导管内进泥 …… 115
Q249 导管内卡混凝土 …… 115
Q250 混凝土浇筑发生绕流 …… 116

第六节 沉井工程

Q251 沉井井筒外壁制作粗糙、尺寸不准、鼓胀 …… 116
Q252 沉井壁上出现裂缝 …… 117
Q253 筒体出现歪斜现象 …… 117
Q254 沉井施工地点存在严重的流砂地层或周围环境不允许降水 …… 118
Q255 随意地（不分区、分组、依次、对称、同步进行）拆除刃脚垫架、排架 …… 119
Q256 沉井下沉不按程序盲目随意挖土 …… 119
Q257 沉井施工下沉困难 …… 120
Q258 沉井施工下沉速度过快 …… 121
Q259 沉井在瞬时间内失去控制，出现突沉或急剧下沉 …… 122
Q260 沉井施工中出现涌砂 …… 122
Q261 沉井排水下沉，水泵设在井外坑底或井内开挖面 …… 123
Q262 井身变形过大或井身结构开裂 …… 123
Q263 采用空气吸泥下沉时，不按规定时间测定排除泥水的浓度和开挖面各部的深度 …… 124
Q264 沉井挖土下沉不设测量控制标志，不随下沉随观测纠偏 …… 124
Q265 井内土面隆起严重影响封底 …… 125
Q266 沉井下出现超沉或欠沉 …… 126
Q267 沉井封底后，沉井继续或不均匀下沉，造成上部标高出现水平差 …… 126
Q268 封底后，沉井上浮一定高度 …… 126
Q269 沉井底板接缝及底板本身出现渗水 … 127
Q270 封底混凝土不密实 …… 128
Q271 水下浇筑封底混凝土，各导管的有效作用半径不能互相搭接 …… 128

第七节 降水与排水

Q272 基坑开挖时，地表水及地下水渗入基坑，未造成场地及边坡浸水 …… 129
Q273 采用轻型井点降水方法时，井点降水局部出现异常 …… 130
Q274 采用喷射井点降水方法时，井点出现堵塞 …… 131
Q275 工作水压力升不高 …… 131
Q276 井点电渗效果差 …… 132
Q277 基坑地下水降不下去 …… 132
Q278 基坑地下水位降深不足或降水速度太慢 …… 133
Q279 降水影响邻近建筑物稳定 …… 133
Q280 排水沟位置设置不能满足排水要求 … 133
Q281 明沟排水不畅 …… 134
Q282 集水井排水不畅或失效 …… 135
Q283 排水工程地面沉陷过多 …… 135
Q284 开挖后，场地、基坑、地基持力层浸水 …… 136

参考文献 …… 137

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第一章　地基处理

第一节　灰土地基

Q1 灰土松散不密实

A1 在施工过程中，由于土料不合要求，石灰质量差，含氧化钙量低，使用前未消解，灰土铺填后未及时夯打等原因会造成灰土地基承载力、稳定性、抗渗性降低，出现灰土松散不密实的情况。当出现这种情况时，应选用合格土料并过筛；石灰应选用Ⅲ级以上块石灰，并消化、过筛；在场地或槽壁上标出每层铺设厚度，按要求铺设，分层及时夯打；如果太干，应适当洒水，随洒随打，至密实为止。

Q2 接槎错位，接槎处不密实

A2 灰土分段施工时，未分层留槎，位置未按规范要求或上下两层接槎错开 500mm 以上，并做成直槎时，会导致接槎处强度降低，出现不均匀沉降，使上部建筑开裂，对地基施工有很大危害，其防治措施如下：

（1）接槎位置的留设应符合规范的有关规定。

（2）分段施工时，不允许留在墙角、桩基及承重窗间墙下接缝，上下两层的接缝处应夯压密实，并作成直槎，距离不得小于 500mm。

（3）若灰土地基高度不同时，应作成阶梯形，每阶宽不少于 500mm（图 1－1）；同时应注意接槎质量，每层虚土夯实时应夯过接缝 300mm 以上，应从留缝处往前延伸 500mm。

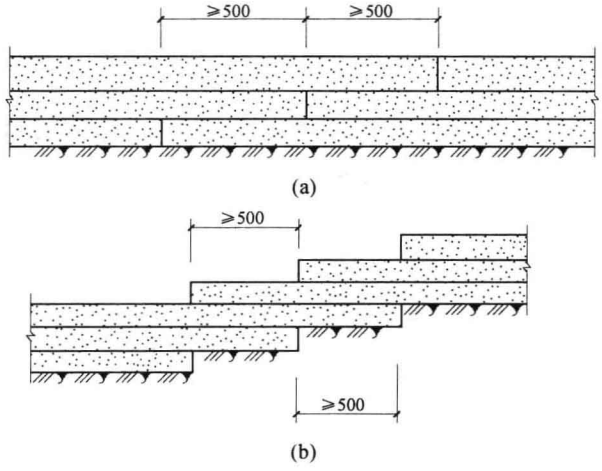

图 1－1　灰土地基接槎方法

（a）分层平接法；（b）阶梯式接槎方法

（4）接缝时，应先用铁锹在留缝处垂直切齐，再铺下段夯实。

Q3 灰土地基表层不平整

A3 当灰土材料拌合不均匀，浇浆不足或夯实完未做最后一遍整平夯实工作时，会使灰土地基表层与上部结构结合不良，从而出现地基表层不平整的情况。为了防止这一现象的产生，通常采取以下措施：

(1) 最后一遍夯打，必须注意标高水平，宜用浓浆拌和三合土，夯打密实。

(2) 待表层灰浆略为收干后，铺上薄层砂子或煤屑，最后整平夯实。

(3) 刚打完的三合土，如因雨水冲刷或积水过多，表面灰浆被冲去，可在排除积水后，重新浇浆夯实。

Q4 灰土表面出现开裂

A4 在灰土施工中，拌合的灰土含水率不足，致使灰土碾压不够密实，不足以承受较大的荷载，使灰土表面出现开裂现象，此时应将该层压完的土用装卸铲起，铺于原槽中位置，旋耕机下槽将其打碎，然后人工在其表面浇水，保证土体表面充分湿润，且土体表面出现白色泡沫为宜，静置约 2h（室外温度为 20℃左右，温度较高时可适当缩短，温度较低时宜适当延长），用旋耕机翻两遍，加速下层水分的渗透，当土体握在手中呈团状，自 1.3m 高自由下落到土地上开裂为 5mm 以上、3cm 以下的粒径的颗粒时含水率较好，再进行碾压。

Q5 灰土铺后或打夯完不久泡水

A5 灰土铺后或夯打完后不久，由于雨天未及时进行基础施工与基坑回填，或在灰土表面作临时性覆盖；在地下水位以下做灰土时，排水或降低地下水位的措施不当等原因，会造成灰土地基浸泡，疏松，强度、抗渗性下降。为了避免这些情况出现，应采取以下防治措施：

(1) 灰土地基打完后，应及时进行基础施工和基坑（槽）回填，或在表面作临时性覆盖，避免日晒雨淋。

(2) 在地下水位以下的基坑（槽）内施工时，应采取排水措施。夯实后的灰土 3d 内不能受水浸泡。

(3) 雨季施工时，应采取适当防雨、排水措施，以确保灰土基坑（槽）在无积水的状态下进行。

(4) 还未夯实或刚夯打完的灰土，如遭受雨淋浸泡，则应将积水和松软灰土除去，并补填夯实。稍受浸湿的灰土，可在晾干后再夯打密实。

Q6 灰土垫层变形

A6 垫层下卧层为软弱土层时，由于其具有一定的结构强度，如果被扰动，那么强度将大大降低，变形大量增加，将影响到垫层及建筑的安全使用。通常的做法是：开挖基坑时应预留厚约 200mm 的保护层，等做好铺填垫层的准备后，对保护层挖一段，随即用换填材料铺填一段，直到完成全部垫层，以保护下卧土层的结构不被破坏。按习惯做法，在软弱下卧层顶面设置厚 150～300mm 的砂垫层，防止粗粒换填材料挤入下卧层时破坏其结构。

第二节　砂和砂石地基

Q7 砂石级配不均

A7 人工级配砂石地基中的配合比例是通过试验确定的，若不拌合均匀铺设，则会使地基中

存在不同比例的砂石料，甚至出现砂窝或石子窝，使密实度达不到要求，降低地基承载力，在荷载作用下产生不均匀沉陷。因此，人工级配砂石料必须按重量比或体积比准确计量，用人工或机械拌合均匀，分层铺填夯、压实；不合要求的部位应挖出，重新拌合均匀，再按要求铺填，夯、压密实。

Q8 局部软弱土层处地基不均匀沉降

A8 在地基中存在局部软弱土层，未经处理就直接在其上施工砂或砂石地基，将在该部位形成软弱土夹层，降低地基强度，产生不均匀沉降。为了避免此现象发生，应将局部软弱土层挖出，基底夯实后分层回填灰土或砂、砂石料，仔细夯密压实。若软弱土层为厚度较小的淤泥或淤泥质土，可采取挤淤处理。在软弱土面上填塞块石、片石等，将其压入以置换和挤出软弱土，再在其上施工砂或砂石地基。

工程实例如下：

某4层砖砌体综合楼，建筑平面呈口字形，分东西南北4幢楼，基础为混凝土条基，埋深2m。南楼基础下有一厚1～2m的锅底形软弱土层，其地基承载力仅为100kPa，其他3幢楼基础下为黏土类土，地基承载力为150kPa。因为4幢楼是一个整体，仅有两道沉降缝，所以为了控制不均匀沉降，决定对南楼地基进行处理。采用了砂垫层，置换10～20mm厚的软弱土层，并按规定退台，并分层夯填。施工中，控制承载力达到160kPa。

Q9 铺设的地基密实度差

A9 由于砂、石质量不符合要求，砂石级配不良，铺填不分层或分层过后，导致无法打夯、压实，甚至不夯压，铺填时对砂、砂石的含水率控制不当等原因，地基铺设后，铺填的砂、砂石的干密度贯入度达不到设计要求和施工质量验收规范的规定，从而使地基强度（承载力）降低、地基变形，甚至上部建筑物开裂。当发生这一情况时，应采取以下措施：

（1）检查砂石质量

对级配砂石进行技术鉴定时，若是人工级配砂石，应将砂石拌和均匀，其质量均应达到规范的规定或设计要求。

① 砂宜用颗粒级配良好、质地坚硬的中砂或粗砂，当用细砂、粉砂时应掺加粒径为20～50mm、分布均匀的卵石（或碎石），砂中不得含有杂草、树根等有机物。用做排水固结的地基材料，含泥量宜小于3%。

② 若采用工业废粒料作为地基材料时，应符合表1-1的技术条件。

表1-1　　干渣技术条件

项　目	质量检验
稳定性	合格
松散重度（kN/m^3）	>11
泥土和有机杂质含量	<5%

干渣有分级干渣、混合干渣和原状干渣三类。小面积垫层用8～40mm与40～60mm的分级干渣或0～60mm的混合干渣；大面积铺填可采用混合干渣或原状干渣，原状干渣最大粒径不大于200mm或不大于碾压分层虚铺厚度的1/3。

③ 砂石。用自然级配的砂石（或卵石、碎石）混合物，粒级应在50mm以下，其含量应在

50%以内，不能含有植物残体、垃圾等杂物，含泥量小于5%。

（2）分层铺筑砂石

① 铺筑砂石的每层厚度不宜超过30cm，一般为15～20cm，分层厚度可用样桩控制。视不同条件，可选用压实或夯实的方法。大面积的砂石垫层，铺筑厚度可达35cm，宜采用6～10t的压路机碾压。具体要求见表1－2。

表1－2　　砂和砂石地基每层铺筑厚度及最优含水量

序	压实方法	每层铺筑厚度（mm）	施工时的最优含水量（%）	施工说明	备　注
1	平振法	200～250	15～20	用平板式振捣器往复振捣	不宜使用干细砂或含泥量较大的砂所铺筑的砂地基
2	插振法	振捣器插入深度	饱和	① 用插入式振捣器 ② 插入点间距可根据机械振幅大小决定 ③ 不应插至下卧黏性土层 ④ 插入振捣完毕后，所留的孔洞应用砂填实	不宜使用细砂或含泥量较大的砂所铺筑的砂地基
3	水撼法	250	饱和	① 注水高度应超过每次铺筑面层 ② 用钢叉摇撼捣实，插入点间距为100mm ③ 钢叉分四齿，齿的间距80mm，长30mm，木柄长90mm	在湿陷性黄土、膨胀土、细砂地基上不宜使用
4	夯实法	150～200	8～12	① 用木夯或机械夯 ② 木夯重40kg，落距400～500mm ③ 一夯压半夯全面夯实	适用于砂石垫层
5	碾压法	250～350	8～12	6～12t压路机往复碾压	适用于大面积施工砂地基和砂石地基

②砂和砂石地基底面宜铺设在同一标高上，如深度不同时，基土面应挖成踏步和斜坡形，并注意搭槎处应压（夯）实。施工应按先深后浅的顺序进行。

③铺筑的砂石应级配均匀，若发现砂窝或石子成堆现象，应将该处石子或砂子挖出，分别填入级配好的砂石。

（3）洒水

铺筑级配砂石在夯实碾压前，应按照其干湿程度和气候条件，适当地洒水以保持砂石的最佳含水量，一般为8%～12%。

（4）夯实或碾压

夯实或碾压的遍数应视现场试验确定。用木夯或蛙式打夯机时，应保持落距为400～500mm，要一夯压半夯，行行相接，全面夯实，一般情况下不少于3遍。若采用压路机往复碾压，一般碾压不少于4遍，其轮距搭接不小于50cm。边缘和转角处应用人工或蛙式打夯机补夯密实。

第三节　土工合成材料地基

Q10 垫层铺设不匀

A10 砂或砂石垫层铺设存在厚薄不均（部分过薄，部分过厚）及表面坑洼不平的现象，造

成土工织物铺设不平整，受力不匀，易被基层或上部块石、道渣等顶破、穿刺、擦伤或撕破，使地基局部破坏，加固不均，降低工程的耐久性。

（1）为防止土工织物在施工中产生顶破、穿刺、擦伤和撕破等现象，一般在土工织物下面设置一层砾石或碎石及砂垫层，在其上面设置一层砂卵石护层，其中碎石层能承受压应力，土工织物能承受拉应力，充分发挥土工织物的约束作用和抗拉效应。

（2）铺设垫层前，应先将基土表面压实，修整平顺，清除杂物、草根，表面凹洼不平时，应铺砂找平，然后再按一般铺设砂或砂石垫层方法做垫层，使厚薄均匀一致，表面平整。在基土上层钉标桩挂线控制厚度和平整度。作路基垫层应有4%～5%的坡度，以利排水。

（3）铺完一段下面垫层，应随即铺设一段土工织物，接着铺设上面垫层；为避免长时间曝晒使材料劣化，铺设土工织物一次（段）不宜过长，在土工织物上铺垫层时，第一层垫层厚度宜在50cm以下；用推土机铺垫时，应防止刮土板损坏土工织物，在局部应防止应力集中过重。

Q11 土工织物在施工中产生过紧、褶皱、撕裂、顶破等现象

A11 铺设土工织物方向、顺序、方法逆作凌乱，会导致出现绷拉过紧、褶皱、撕裂或局部顶破、扭曲、重叠等现象，造成地基质量不均，局部或整体破坏。因此，在铺设垫层前，应先进行试铺，确定工艺程序、铺设方法。铺设一般应从一端向另一端进行，端部应先铺填，中间后铺填，端部必须精心铺设锚固，铺设松紧应适度，防止绷拉过紧或褶皱，同时需保持连续性、完整性。为了避免过量拉伸超过其强度和变形极限而发生破坏、撕裂或局部顶破，在斜坡上施工应注意均匀和平整，并保持一定的松紧度；避免石块使其变形超出土工织物的弹性极限；在护岸工程坡面上铺设时，土坡段土工织物应搭在下坡段土工织物上。土工织物用作反滤层时应做到连续，不得出现折皱、扭曲和重叠的现象。土工织物上抛石时，应先铺一层30cm厚、高度在1.5m以内的砂卵石层，对于重而带棱角的块石，抛掷高度应在0.5m以内，防止将土工织物砸破。

Q12 土工织物接缝搭接不牢

A12 土工织物铺设纵、横向搭接不牢靠，长度过小，或接缝处凹洼不平，应力集中，造成接缝处移动、脱开、下陷，使地基局部或整体遭受破坏。因此，为了防止产生应力集中，造成损坏。现场施工时，接缝处必须要平整坚实，使受力良好，如发现土工织物接缝受到损坏时，应立即修补好。

土工织物连接一般可采用搭接、缝合、胶合或U形钉钉合方法，如图1-2所示。搭接时应有足够的宽（长）度，在坚固和水平的路基上搭接0.3m，在软弱和不平的地面需搭接0.9m；为了防止移动，接头处尽量避免受力。胶合搭接段最少为100mm，用胶粘剂将两块土工布胶结牢固。缝合使用尼龙线或涤纶线时，针距为7～8mm，用缝合机面对面或折叠缝合。用U形钉连接时，每隔1.0m用U形钉插入连接，其强度低于缝合法和胶合法，但应保证主要受力方向的连接强度不低于所采用材料的抗拉强度。

Q13 土工织物用于反滤工程时，出现扭曲、折皱和重叠

A13 土工织物做反滤层时，连接不得出现扭曲、折皱和重叠的现象。土工纤维上抛石时，应先铺一层30mm厚、高度在1.5m内的卵石层，并限制使用重而带棱角的石料，抛掷高度不大于500mm。

铺设时，应做好端头位置和锚固，在护坡顶可把土工织物绕在管子上，埋设在坡顶沟槽中，

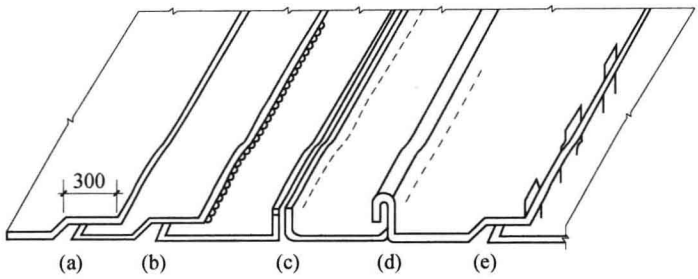

图 1-2　土工纤维连接方法

(a) 搭接；(b) 胶合；(c) (d) 缝合；(e) 钉合

如图 1-3 (a) 所示，以防止土工纤维的下落；用在堤坝时，为了避免冲刷时加速坡脚冲刷成坑，土工纤维终止在护坡块石之内，路基应终止在排水沟底部，如图 1-3 (b) (c) 所示。

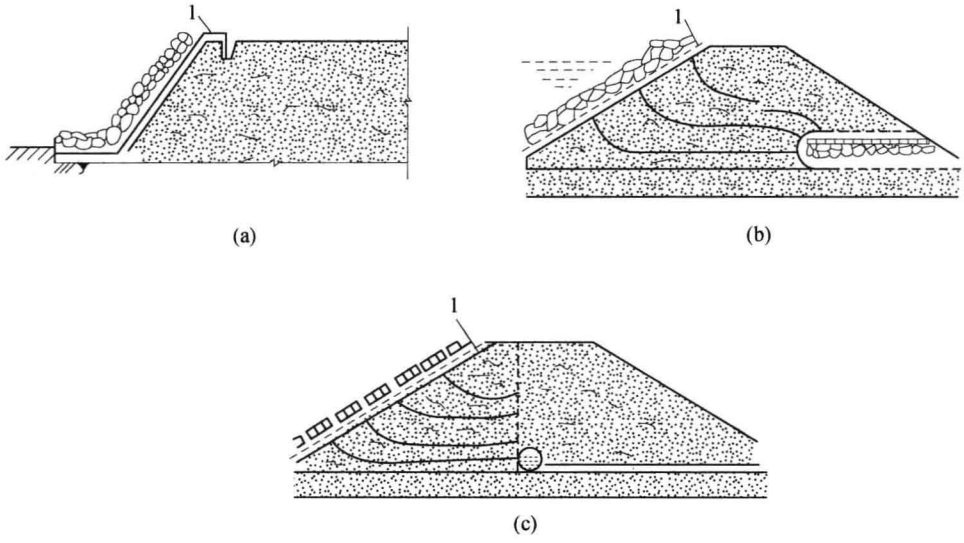

图 1-3　土工纤维用于护坡、土坝反滤工程

(a) 用于护坡；(b) (c) 用于土坝

1—土工织物

第四节　粉煤灰地基

Q14 用湿排灰直接铺设粉煤灰地基

A14 如果电厂湿排灰未经沥干，就直接运到现场进行铺设，其含水量往往大大超过最优含水量，这样不仅很难以压实，达不到密实度要求，而且易形成橡皮土，使地基强度降低，产生建筑物附加沉降及下沉、开裂的现象。

因此，一般应选用电厂Ⅲ级以上粉煤灰，含 SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3 的总量尽量选用高的，颗粒粒径宜为 0.001～2.0mm，烧失量宜低于 12%，含 SO_3 宜小于 0.4%，以免对地下金属管道等

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com