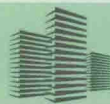
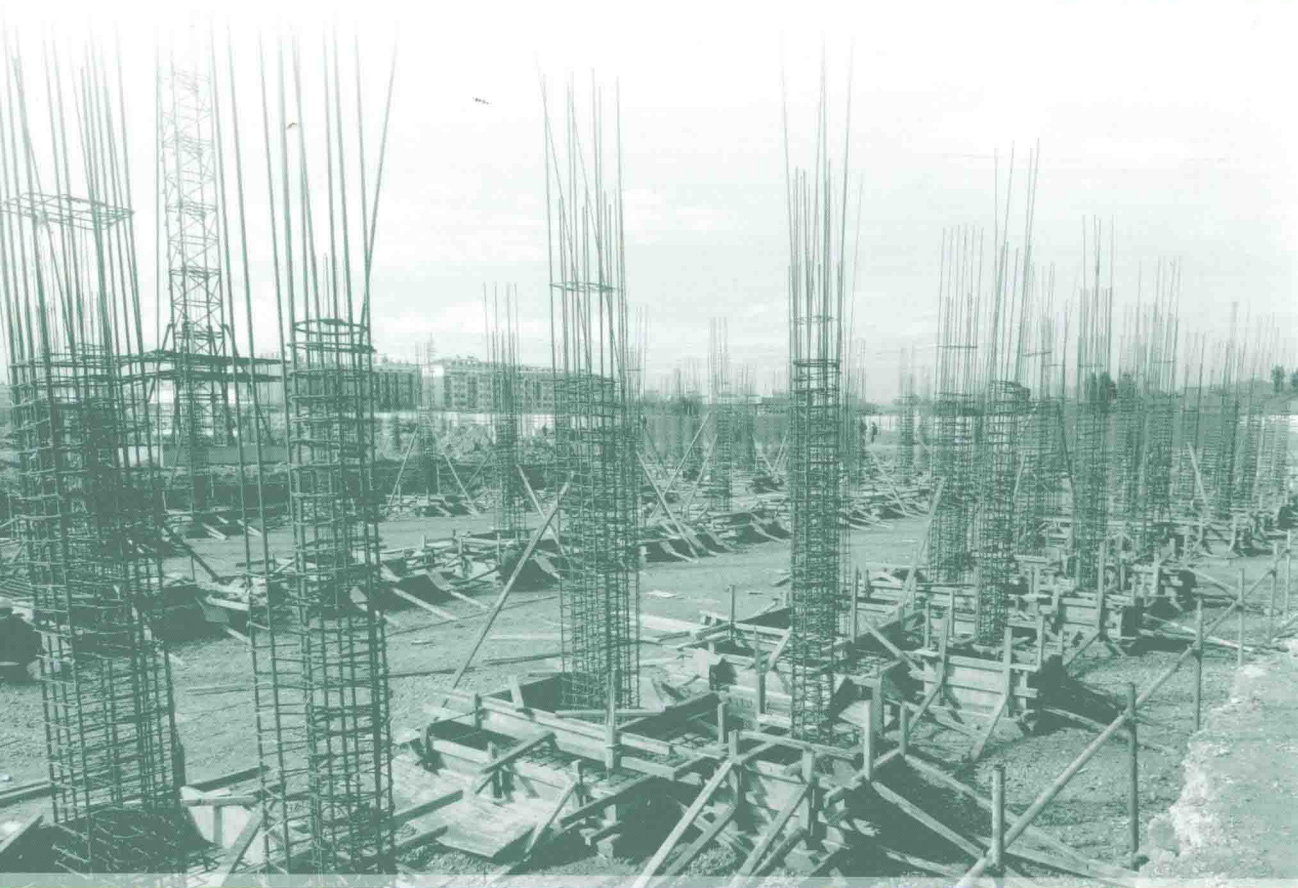


建筑施工现场常见问题及解决办法系列图书



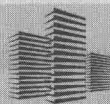
基础与砌筑工程施工 常见问题与解决办法

筑·匠 编



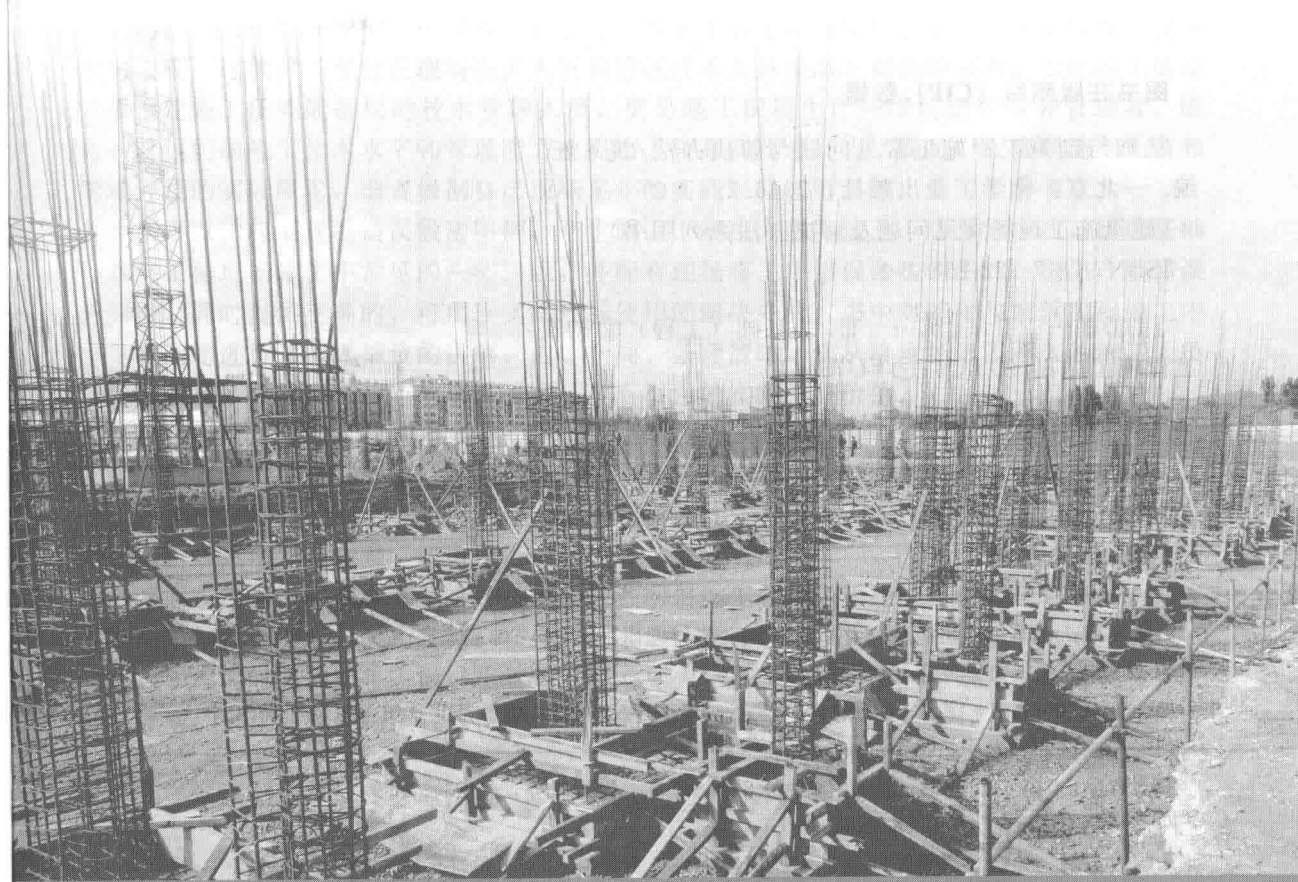
化学工业出版社

建筑施工现场常见问题及解决办法系列图书



基础与砌筑工程施工 常见问题与解决办法

筑·匠 编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书根据国家最新颁布的规范及标准编写而成，主要内容包括基础工程、桩基础与深基础、砌筑工程、地下防水工程和其他工程。本书以“施工现场错误做法图例、产生原因、解决方法”这三个步骤为主线，以施工中经常出现的错误做法进行分析并提出解决方法。书中对基础与砌筑施工中常见问题进行了深入细致的讲解，内容全面、条理清晰，让从事现场施工不久的施工人员能够看得懂，并提出了相应的解决方案，具有很强的实践指导价值。

本书可供土建施工技术人员、监理、现场管理人员及相关专业大中专院校的师生学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

基础与砌筑工程施工常见问题与解决办法/筑·匠
编. —北京：化学工业出版社，2016.2
(建筑施工现场常见问题及解决办法系列图书)
ISBN 978-7-122-25886-1

I. ①基… II. ①筑… III. ①基础 (工程) ②砌筑-
工程施工 IV. ①TU47②TU754.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 306602 号

责任编辑：彭明兰
责任校对：边 涛

装帧设计：张 辉

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）
印 装：三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 10 字数 253 千字 2016 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：36.00 元

版权所有 违者必究



前言

FOREWORD

随着我国建筑行业的快速发展,市场对现场施工人员的需求也越来越多,而每一位施工人员的技术水平、处理现场突发事件的能力直接关系到工程的质量、成本、安全以及工程项目的进度,这就对工程建设现场施工人员和管理技术人员提出了更高的要求。土建施工员是完成土建施工任务最基层的技术管理人员,更是施工现场生产一线的组织者和管理者。因此,对他们的施工技术水平和管理能力也提出了较高的要求。为了满足广大现场施工人员和管理人员的实际需求,编者根据自己现场多年的实践经验进行总结,编写了本书。

本书以“施工现场错误做法图例、产生原因、解决方法”这三个步骤为主线,精选基础与砌筑工程现场施工中常见的一些问题,并配有现场施工中错误做法的图片,指出产生错误的原因,同时提供正确的、可用于实际现场使用的解决办法。书中对基础与砌筑工程施工中常见的问题进行了深入细致的讲解,内容全面、条理清晰,让从事现场施工不久的施工人员能够看得懂,并提出了相应的解决方案,具有很强的实践指导价值。

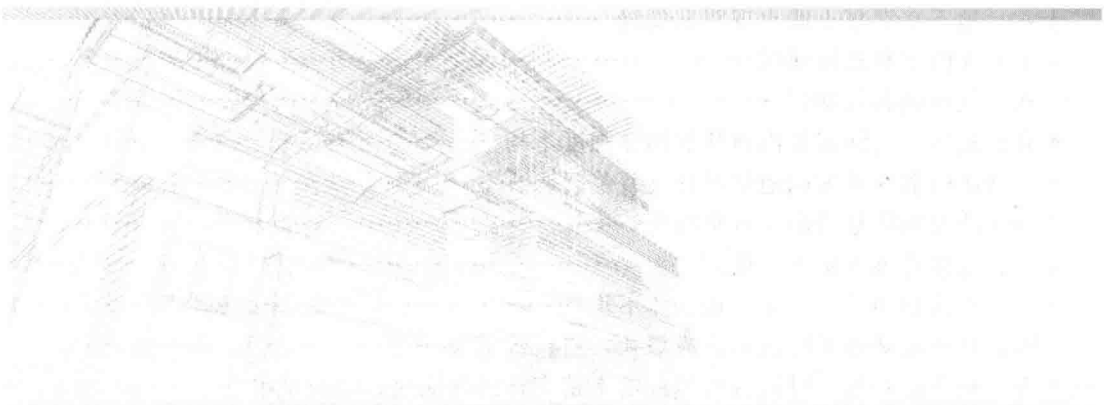
参与本书编写的人有刘向宇、安平、陈建华、陈宏、蔡志宏、邓毅丰、邓丽娜、黄肖、黄华、何志勇、郝鹏、李卫、林艳云、李广、李锋、李保华、刘团团、李小丽、李四磊、刘杰、刘彦萍、刘伟、刘全、梁越、马元、孙银青、王军、王力宇、王广洋、许静、谢永亮、肖冠军、于兆山、张志贵、张蕾等。

本书在编写过程中参考了有关文献和一些项目施工管理经验性文件,并且得到了许多专家和相关单位的关心与大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于编写时间和水平有限,尽管编者尽心尽力,反复推敲核实,但难免有疏漏及不妥之处,恳请广大读者批评指正,以便做进一步的修改和完善。

编者

2015年12月



目录

CONTENTS

第一章 基础工程

一、施工现场回填土方可能出现的问题·····	1
二、回填土质量问题·····	2
三、土方回填不及时或回填不到位·····	3
四、基土未处理好造成散水下沉·····	5
五、基坑土钉锚固问题·····	6
六、人工挖孔灌注桩的问题·····	7
七、混凝土灌注桩在成孔时塌孔·····	9
八、泥浆处理池不合格·····	10
九、实际工程中出现不合格桩如何处理·····	11
十、断桩如何处理·····	12
十一、压桩过了,导致需接桩 4m·····	16
十二、锯桩头野蛮施工造成损伤·····	17
十三、基础柱头浇筑错误·····	18
十四、浆砌毛石砌筑不合格·····	19
十五、浆砌毛石中夹杂大量的泥土·····	20
十六、塔吊基础处理不当·····	21
十七、弯曲的地脚螺栓如何处理·····	22
十八、基础筏板梁浇筑后存在龟裂缝·····	23
十九、垫层浇筑质量不合格·····	25
二十、基础地梁开裂·····	27
二十一、条基及地圈梁质量问题·····	29
二十二、冬季施工的条基裂缝严重·····	31
二十三、挡土墙开裂的补救措施·····	32

二十四、地下室开裂	35
二十五、刚拆完地下室顶板模板出现裂缝	36
二十六、地下室混凝土墙出现明显裂缝	38
二十七、人防工程建设通病	40
二十八、地面隆起及翻浆	42
二十九、高压喷射注浆加固地基加固体强度不均	43
三十、高压喷射注浆加固地基沉管、冒浆问题	45
三十一、注浆加固地基出现冒浆现象	46
三十二、注浆管沉入困难, 偏差过大	47
三十三、注浆加固地基施工发现桩体不均	48
三十四、灰土地基施工时桩缩孔或塌孔, 挤密效果差	49
三十五、灰土地基施工时桩身回填夯击不密实, 出现疏松、断裂现象	50
三十六、碎石桩地基施工时桩身缩颈	51
三十七、碎石桩地基施工时灌量不足、密实度差	52
三十八、成桩偏斜, 达不到设计深度	53
三十九、CFG 桩加固地基施工出现缩颈、断桩	55
四十、CFG 桩加固地基施工时灌量不足	56
四十一、CFG 桩成桩偏斜达不到设计深度	57

第二章 桩基础与深基础

一、普通钢筋混凝土预制桩桩身断裂	59
二、普通钢筋混凝土预制桩桩顶破裂	61
三、混凝土预制桩出现桩顶位移和桩身倾斜现象	63
四、离心管桩桩顶法兰盘处混凝土碎裂	64
五、钢管桩桩顶变形	65
六、钻孔灌注桩出现塌孔和钻进困难的现象	66
七、人工挖孔灌注桩成孔困难、塌孔	68
八、吊放钢筋笼与浇筑混凝土不当	69
九、成孔灌注桩出现钻孔漏浆和缩孔现象	71
十、沉管灌注桩施工出现钢筋下沉和桩身夹泥现象	72
十一、悬臂式排桩、地下连续墙嵌固深度不足	73
十二、锤击式悬臂桩(预制桩、锤击沉管桩)位移太大, 有的桩上部折断	74
十三、锚杆不起作用, 造成桩折断, 支护结构倒塌	75
十四、钢管支撑弯曲破坏	76
十五、灌注桩与高压旋喷桩结合不好	76

第三章 砌筑工程

一、砖砌体问题	78
二、砖墙开线槽质量问题	80
三、120mm 宽砖墙拉结筋错误	80
四、砖墙砌筑时构造柱与墙体未放拉结筋	81

五、顶砖填充质量问题	82
六、混凝土加砌块砌筑问题	83
七、砌体门洞过梁质量问题	85
八、墙体砌筑中的页岩砖长度偏差过大	87
九、承重墙用材不当	88
十、外墙聚苯板内保温层砌筑质量问题	89
十一、普通砖砌体工程有哪些准备工作	91
十二、基础回填注意事项	92
十三、如何砌筑基础大放脚	93
十四、基础防潮层的做法	94
十五、基础的轴线和边线引至槽内过程中发生错误	96
十六、基础砖墙的标高控制	96
十七、空斗墙砌筑中有使用断砖的现象	97
十八、墙身留槎有哪些要求	98
十九、如何砌筑墙垛	99
二十、墙上留置脚手眼的位置出现错误	100
二十一、墙上留置临时洞口不符合规范要求	101
二十二、变形缝砌筑和处理有哪些要求	103
二十三、石砌挡土墙内侧回填土没有分层夯实	104
二十四、配筋砌体工程中,水平灰缝内的钢筋偏位	105
二十五、砌筑钢筋伸入支座问题	106
二十六、砌筑中型砌块的问题	107
二十七、砌筑时漏放拉结筋	109
二十八、冬期施工使用的砌筑材料不合格	110

第四章 地下防水工程

一、地下防水混凝土抗渗等级问题	112
二、防水混凝土结构厚度问题	114
三、防水混凝土结构迎水面钢筋保护层厚度问题	114
四、防水混凝土中出现贯穿裂缝	115
五、模板未清理就浇筑防水混凝土	116
六、防水工程施工前未采取降、排水措施	118
七、墙体分批浇筑防水混凝土时的问题	119
八、水泥砂浆防水层接槎问题	120
九、水泥砂浆施工后的养护问题	121
十、预埋件、穿墙管未嵌填密封材料	123
十一、在潮湿基层上直接粘贴防水卷材	124
十二、采用热熔法粘贴防水卷材时,热熔温度不合适	125
十三、卷材防水层施工时,防水层受到损坏	126
十四、底板垫层混凝土平面部位卷材铺贴方法错误	127
十五、涂料防水层施工的问题	128

十六、高分子防水涂料施工问题·····	129
十七、塑料板防水层、防水板变形或破坏·····	130
十八、塑料防水板的搭接缝连接错误·····	131
十九、喷射混凝土防水能力差·····	131
二十、地下连续墙防水施工问题·····	132
二十一、变形缝的中埋式、外贴式止水带宽度问题·····	133

第五章 其他工程

一、现场周转料、原材料混堆·····	135
二、楼层里散落着脚手板、钢管·····	136
三、两级配电箱线路混乱·····	138
四、脚手架搭设问题·····	141
五、墙面空鼓怎么处理·····	144
六、抹灰后出现泥点、孔洞·····	146
七、瓷砖拱起怎么办·····	147
八、墙砖脱落怎么办·····	148
九、窗户的尺寸偏差较大·····	150

参考文献

第一章 基础工程

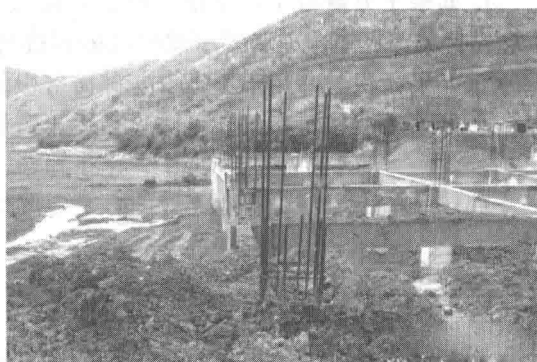
一、施工现场回填土方可能出现的问题

(一) 施工现场错误做法图例

施工现场回填土方可能出现的问题有土方回填不密实、场地积水、出现“橡皮土”，这些不规范施工将导致建筑物结构的破坏，如图 1-1 所示。



(a) 土方回填不密实



(b) 场地积水

图 1-1 施工现场回填土方出现的问题

(二) 产生原因

这是野蛮施工造成的恶劣后果，在梁强度还没有达到就使用重型机械开始回填，导致结构破坏。根据机械回填土的施工工艺标准，在施工中应该注意以下要求，才能避免上述质量事故的发生。

(1) 填土前应对填方基底和已完工程进行检查和中间验收，合格后要做好隐蔽检查和验收手续。

(2) 确定好土方机械、车辆的行走路线,应事先经过检查,必要时要进行加固、加宽等准备工作,同时要编好施工方案。

(3) 施工时,定位标准桩、轴线控制桩、标准水准点及龙门板等,填运土方时不得碰撞,也不得在龙门板上休息,并应定期复测检查这些标准桩点是否正确。

(4) 夜间施工时,应合理安排施工顺序,要有足够的照明设施。防止铺填超厚,严禁用汽车直接将土倒入基坑(槽)内。但大型地坪不受此限制。

(5) 基础或管沟的现浇混凝土应达到一定强度,不致因回填土而受破坏时,方可回填土方。

(三) 解决方法

场地积水常常由以下两方面造成:一是由于场地平整面积过大、填土过深、未分层夯实;二是场地周围未设排水沟、截水沟等排水设施,或者排水设施设置不合理,排水坡度不能满足要求等原因,导致平整场地后出现局部或大面积积水。

(1) 在施工前结合当地水文地质情况,合理设置场地排水坡(要求坑内不积水、沟内排水畅通)、排水沟等设施,并尽量与永久性排水设施相结合。

(2) 场地回填按规定分层回填夯实,要使土的相对密度不低于85%。为此需要采取明沟排水或暗沟排水法,即利用工程设施周围或内部的渗排水系统或下水道,将其作为排水设施,在场地一侧或两侧设排水明沟或暗沟,把水流引至渗排水系统或下水道排走。

(3) “橡皮土”的处理。在现场局部场地填土施工过程中,由于使用了含水量比较大的腐殖土、泥炭土或者黏土等土料回填。打夯以后导致基础受振颤动,受压区四周呈隆起状态(土体体积未变化),从而使土体长时间处于不稳定状态。

① 如果土方量很小,应挖掉换土,用2:8或3:7的灰土(雨季、冬期不宜用灰土,避免造成灰土水泡、冻胀等事故)或砂石进行回填。

② 如果面积大,用干土、石灰碎砖等吸水材料填入“橡皮土”内。

③ 如果工期相对宽松,可将“橡皮土”翻挖出来,晾晒后再用作回填料。

二、回填土质量问题

(一) 施工现场错误做法图例

回填的土质太差,有的甚至在室内填埋的全是垃圾,如此施工容易造成土方下沉,拉裂地面,如图1-2所示。

(二) 产生原因

回填土常常不能引起施工单位的重视,经常会出现分层过厚、夯实遍数不够,尤其边角部位,土内含有杂物、垃圾等问题。

(三) 解决方法

在进行土方回填施工时,一定要严格把控回填土的质量。

(1) 宜优先选用基槽中挖出的土,但不得含有有机杂质。使用前应过筛,其粒径不大于



(a) 回填土中垃圾过多



(b) 土质检测

图 1-2 回填土质量问题

50mm, 含水率应符合规定。

(2) 石屑中不应含有有机杂质。

(3) 碎块草皮和有机含量大于 8% 的黏性土, 仅能用于无压实要求的填料。

(4) 淤泥和淤泥质土一般不能用作填料, 但在软土或沼泽地区, 经处理后含水率符合压实要求的, 可用于填方中的次要部位。

(5) 含有机质的生活垃圾土、流动状态的泥炭土和有机质含量大于 8% 的黏性土等, 不得用作填方材料。

(6) 回填土下沉的处理。因虚铺土超过规定厚度或冬期施工时有较大的冻土块, 或夯实不够遍数, 甚至漏夯, 基底有机物或树根、落土等杂物清理不彻底等原因, 造成回填土下沉。为此, 应在施工中认真执行规范的有关规定, 并要严格检查, 发现问题及时纠正。

(7) 回填土夯压不密实。应在夯压时对于土适当洒水加以润湿, 如回填土太湿同样夯不密实呈“橡皮土”现象, 这时应将“橡皮土”挖出, 重新换好土再予夯压实。

(8) 在地形、工程地质复杂地区 (如排水暗沟、护坡桩等) 内的填方, 且对填方密实度要求较高时, 应采取措施, 以防填方土粒流失, 造成不均匀下沉和坍塌等事故。

(9) 填方基土为杂填土时, 应按设计要求加固地基, 并要妥善处理基底下的软硬点、空洞、旧基以及暗塘等。

(10) 回填管沟时, 为防止管道中心线位移或损坏管道, 应用人工先在管子周围填土夯实, 并应从管道两边同时进行, 直至管顶 0.5m 以上, 在不损坏管道的情况下, 方可采用机械回填和压实。在抹带接口处, 防腐绝缘层及电缆周围, 应使用细粒土料回填。

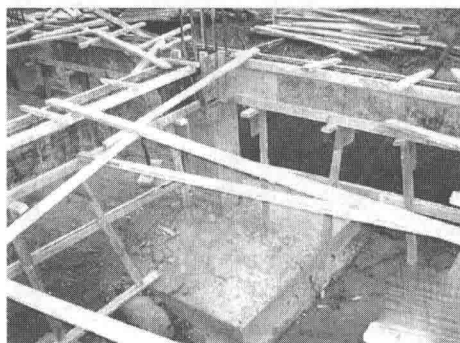
(11) 填方应按设计要求预留沉降量, 如设计无要求时, 可根据工程性质、填方高度、填料种类、密实要求和地基情况等, 与建设单位共同确定 (沉降量一般不超过填方高度的 3%)。

三、土方回填不及时或回填不到位

(一) 施工现场错误做法图例

在施工现场中, 土方回填不到位, 导致基础积水 [图 1-3(a)], 或由于土方回填不及

时, 导致基础长期被雨水浸泡 [图 1-3(b)]。



(a) 基础积水



(b) 雨水浸泡

图 1-3 土方回填不及时

(二) 产生原因

在施工过程中现场管理人员没有按照施工方案和技术交底规定的时间进行回填, 再加上遇到雨季施工, 虽然进行了回填, 但是回填的效果却大大地降低了, 所以会造成基础积水等现象。

(三) 解决方法

将被浸泡的软土挖除, 用砂砾、级配碎石或石灰土回填至设计标高, 同时采取合理的排水措施, 及时排出积水。

(1) 在雨季施工时, 基坑(槽)或管沟的回填土应连续进行, 尽快完成。施工中注意雨情, 雨前应及时夯实已填土层或将表面压光, 并做成一定坡度, 以利排除雨水。

(2) 填土前应将基坑(槽)底或地坪上的垃圾等杂物清理干净, 基槽回填前, 必须清理到基础底面标高, 将回落的松散垃圾、砂浆、石子等杂物清除干净。

(3) 回填土应分层铺摊。每层铺土厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。一般蛙式打夯机每层铺土厚度为 200~250mm; 人工打夯不大于 200mm。每层铺摊后, 随之耙平。

(4) 基坑(槽)回填应在相对两侧或四周同时进行。基础墙两侧标高不可相差太多, 以免形成不均匀荷载; 较长的管沟墙应采用内部加支撑的措施, 然后在外侧回填土方。

(5) 回填土每层填土夯实后, 应按规定进行环刀取样, 测出干土的质量密度, 达到要求后, 再进行上一层的铺土。

(6) 修整找平。填土全部完成后, 应进行表面拉线找平, 凡超过标准高程的地方, 及时依线铲平, 凡低于标准高程的地方应补土夯实。

(四) 防治措施

(1) 基坑开挖至基底 30~50cm 时, 可根据天气情况来安排下一步工序。在天气晴朗时, 将预留部分挖去, 随即进行基坑检验, 检验合格后马上进行基础的施工。

(2) 雨季施工时, 为了防止雨水流进基坑, 应在基坑四周 0.5~1.0m 外的地方挖排水沟或打土垄。

(3) 地下水位较高时,应当采用井点降水或在基坑四周开挖排水沟和集水井,随时排水以降低地下水位,排水沟和集水井的深度应比基坑深 0.5m,并有坡度,集水井应比排水沟最低处深 1.0~1.5m,具体尺寸视降水范围决定。

(4) 要备足排水设备,随挖随排水,以坑内不积水为准。

(5) 在靠近河沟、水渠的地方开挖基础基坑时,应在基坑外(靠近河沟、水渠的地方)挖一条截水沟,截断流入基坑的水源,截水沟外侧距基坑的距离应大于 3m。

(6) 接近基底标高 20cm 时应停止开挖,待地下水位降至基底标高 50cm 以下时,方可进行清底工作。

四、基土未处理好造成散水下沉

(一) 施工现场错误做法图例

回填土方基础未处理好,导致散水下沉,如图 1-4 所示。

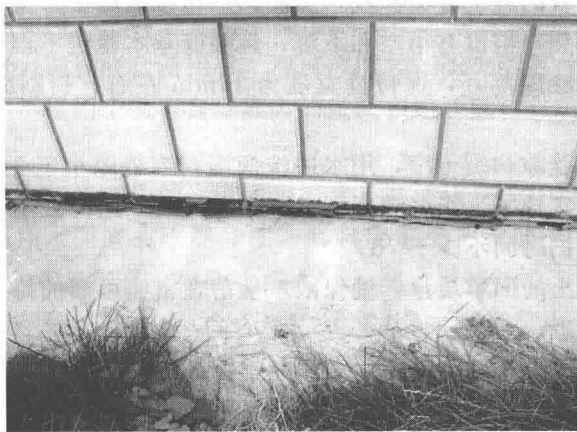


图 1-4 散水下沉

(二) 产生原因

基础回填土没有按规范要求分层夯实,过一段时间后,回填土下沉,引起散水产生裂缝。

(三) 解决方法

(1) 原悬挑结构外散水下沉裂缝宽度大于 5cm,缝内为回填土沉降后出现大面积空心区域的情况。

处理方法:由于缝内为大面积空心区域,无法采用砂浆进行管缝修补,将原状散水破除后利用碎渣和细砂进行塞填约 1m 宽区域,采用人工拍实后在处理区域与悬挑结构间水平塞入约 600mm 宽的普通尼龙沙袋,塞紧后在外部区域回填细砂至散水底标高,然后再浇筑 6cm 厚自拌混凝土面层,完成后的散水向室外方向找坡 2%。

(2) 原悬挑结构外散水下沉裂缝宽度小于 5cm。

处理方法:基层清理干净后,采用直径为 0.9mm 的钢丝网沿拐角处采用水泥钉两边各

固定 5cm, 然后采用 1:2.5 自拌砂浆进行抹面处理, 抹面厚度控制在 1.5cm 左右, 与墙体和地面交接处抹成平滑斜面。

(3) 散水与原结构水平裂缝宽度为 1~2cm, 且原做法采用的是油膏嵌缝。

处理方法: 由于缝隙深度未知且油膏凝固前具有流动性, 为防止油膏流失, 先在缝内塞入塑料袋等柔性材料封堵, 封堵后距离散水顶部约 2cm 的缝隙采用油膏处理, 处理后的标高与周边散水标高相同。

(四) 防治措施

(1) 做散水前, 散水基层内的垃圾没有清理干净, 基土夯击不密实, 基层下沉, 引起散水裂缝。

(2) 回填土质量的好坏直接影响到散水的质量。基础回填土应分层夯实, 不得用含有垃圾等杂物的土作回填土, 回填土干密度不得小于 $1.60\text{g}/\text{cm}^3$ 。

(3) 散水一般是在室外抹灰结束后才施工的。散水施工时, 应将散水部位的建筑垃圾清理干净, 按设计标高将基础素土用蛙式打夯机均匀夯实。

(4) 施工前制定完善的施工方案和技术交底, 严格按照施工方案和技术方案进行施工。

(5) 虽有裂缝、断裂, 但没有吊空和下沉, 且裂缝基本稳定不再扩展, 裂缝的间距基本相等时, 可用切割机沿缝隙割开, 保持缝宽度为 15mm 左右, 扫刷缝隙两侧后, 可用柔性水泥嵌缝料嵌填缝隙。

(6) 一般裂缝可将缝隙扫刷干净, 用水冲洗润湿, 当缝隙小于 3mm 时, 用水泥浆液将缝隙灌满, 待凝前压实抹平。当缝隙宽度大于 3mm 时, 用混凝土再浇剂或水泥砂浆将缝隙嵌填密实刮平, 湿养护时间不少于 7d。

(7) 严格控制地基土的回填质量, 确保散水坐落在密实可靠的持力层上。湿陷性黄土应按设计要求做好防护处理。

(8) 避免车辆在散水上行驶、滞留, 减少超重物品的堆放。

(9) 当散水施工完成后, 应及时将坡脚外缘整平夯实。散水外缘自然地面应较坡脚表面低 50mm。严禁场地水倒流至散水坡脚边。

五、基坑土钉锚固问题

(一) 施工现场错误做法图例

基坑土钉锚固问题如图 1-5 所示。正确的做法是土钉应灌实, 如果土钉端部锚固不够, 端部应该加个弯钩。

(二) 产生原因

对土钉锚固施工工艺掌握不够, 对细节要点控制得不好, 同时现场管理较为混乱。

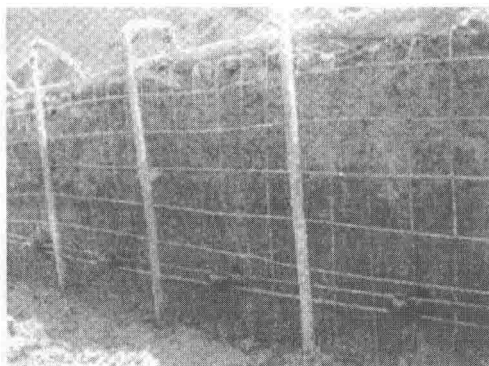
(三) 解决方法

1. 土钉锚固基本概念

(1) 土钉是依靠其全长与土体的摩阻力, 用来加固或锚固现场土体的细长杆件。可采取先在土层中钻孔, 后植入钢筋, 再全孔注浆的方法制成。亦可采用将钢管、角钢直接击入土



(a) 喷射不均匀



(b) 土钉端部锚固不够

图 1-5 基坑土钉锚固问题

中，再注浆的方法制成。

(2) 土钉墙适用于地下水位以上或经人工降低地下水位后的人工填土、黏性土和弱胶结砂土的基坑支护或边坡加固。土钉墙宜用于深度不大于 12m 的基坑支护或边坡加固，当土钉墙与有限放坡、预应力锚杆联合使用时，深度可增加；不宜用于含水丰富的粉细砂层、砂砾卵石层和淤泥质土；不得用于没有自稳能力的淤泥和饱和软弱土层。

2. 灌浆

灌浆是土层锚杆及土钉施工中的一道关键工艺，必须认真进行，并做好记录。

(1) 灌浆材料宜采用水泥浆或水泥砂浆，其强度等级不宜低于 M10；当灌浆材料用水泥浆时，水灰比为 0.4~0.5 左右，为防止泌水、干缩，可掺加 0.3% 的木质素磺酸钙；当灌浆材料用水泥砂浆时灰砂比为 1:1 或 1:2（质量比），水灰比为 0.38~0.45，砂用中砂并过筛。如需早强，可掺加水泥用量的 3%~5% 的混凝土早强剂；水泥浆液试块的抗压强度应大于 25MPa，塑性流动时间应在 22s 以下，可用时间应为 30~60min，整个灌浆过程应在 5min 内结束。

(2) 灌浆压力一般不得低于 0.4MPa，也不宜大于 2MPa；宜采用封闭式压力灌浆和二次压力灌浆，可有效提高锚杆抗拔力（可提高 20% 左右）。

六、人工挖孔灌注桩的问题

（一）施工现场错误做法图例

施工现场中，人工挖孔灌注桩常见问题如图 1-6 所示。

（二）产生原因

现场实际操作工人对于施工工艺不熟悉，施工前没有进行安全教育，没有按照安全操作规范进行施工，监理人员监管不到位等原因都会造成错误现象的发生。

（三）解决方法

加强对人工挖孔桩的施工监管，提前进行各种施工技术、安全交底，严格按照规范进行



(a) 护壁设置不牢固



(b) 孔壁坍塌

图 1-6 人工挖孔灌注桩问题

施工。对于现场发现的不规范施工行为，一定要加以制止，并进行相应的批评教育，甚至是处以罚款，从而保证施工安全和质量。

在人工挖孔桩施工过程中，经常会出现以下几个方面的问题。

(1) 孔口第一节混凝土护壁未高出地面 20~30cm，或挖孔时将出渣堆平孔口，这会导致下雨时雨水流入孔内，给挖孔带来困难，甚至坍孔。地面杂物、石块等易滚入孔内伤及工人。

(2) 孔口四周未挖排水沟。挖排水沟时，应及时排除地表水，以防入孔。

(3) 挖孔时将出渣堆放在桩孔周围。该问题易导致孔壁土压力增大，可能使孔壁开裂。

(4) 未根据不同土层选用合适的孔壁支护类型。该问题易造成无法成孔或孔壁坍塌，影响挖孔工人安全及施工进度。

以上四个问题的解决方法就是合理选用支护类型。

① 素混凝土护壁：适用于各类普通土层。

② 钢筋混凝土护壁：一般用于渗水较大的流砂、淤泥层中。

③ 钢护筒护壁：渗水、涌水特别大的流砂层、淤泥层。

(5) 挖孔时，未在孔内工人上方放置半圆形钢筋网罩盖；孔下工人未戴安全帽。

处理方法：孔内工人必须戴安全帽，工人上方约 1m 高度处应放置半圆形钢筋网罩盖，工人挖孔时一般在有罩盖的一边。

(6) 挖孔工作暂停时未在孔口罩盖。该问题会导致人员以及设备等不小心掉进孔内。

处理方法：挖孔暂停时孔口罩盖。周围安放警示牌。

(7) 每天开孔作业前未对孔底通风换气。该问题会导致孔内有害气体及二氧化碳浓度过高危及工人人身安全。

处理方法：工人下孔前先用风压机对孔底进行一定时间的通风换气。必要时检测有害气体浓度，或用小动物下孔试探。

(8) 孔深超过 10m 时未检查孔内二氧化碳浓度，未采用机械通风。

处理方法：当孔深超过 10m 时，要经常进行二氧化碳浓度检测，采取强制机械通风，必要时，可以用小动物下孔试探。

(9) 孔内岩层爆破时炸药用量过大，会造成孔壁坍塌。

处理方法：控制炸药用用量，以松动为主。

七、混凝土灌注桩在成孔时塌孔

(一) 施工现场错误做法图例

原有地质条件不好,在成孔过程中,对于护壁保护不够,导致塌孔,如图 1-7 所示。



(a) 成孔时坍塌



(b) 护壁坍塌

图 1-7 灌注桩塌孔

(二) 产生原因

造孔时出现塌孔的主要原因有水压、泥浆及钻进的速度不恰当。

在钻进的过程中不断地向孔内加水,使孔内保持较高的稳定静压水头,加水就是加压,保证孔内有足够的承压力。

在钻进的过程加泥浆是为了护壁。所谓护壁就是在孔壁上形成一道防渗层,阻止孔壁的渗透水进入。而这个防渗层又必须依靠孔内水压力支撑,否则在外压力作用下防渗层会脱落,从而失去防渗的作用。

从两者的作用性质和依赖关系看:它们既是一对合作伙伴,又是一对共同作用体。不管哪一方失去了作用,都可能造成塌孔。

另一个影响因素就是钻进的速度,从工期方面来讲,进度快更好,但往往也因为进度过快而使泥浆跟不上护壁,不能形成防渗层,即使水压力再大,也阻止不了孔壁的渗透水进入。

(三) 解决方法

先钻至塌孔以下 1~2m,用豆石混凝土或低强度等级混凝土(C10)填至塌孔以上 1m,待混凝土初凝后,使填的混凝土起到护圈作用,防止继续坍塌,再钻至设计标高,也可采用 3:7 灰土夯实代替混凝土。钻孔底部如有砂卵石、卵石造成的塌孔,可采用钻深的办法,保证有效桩长满足设计要求。成孔后要立即浇筑混凝土。采用中心压灌水泥浆护壁工法,可解决滞水所造成的塌孔问题。

(1) 施工现场以前有可能是河道,所以表层 5~6m 都是砂层,而护筒高度也就 2m 左右,很容易造成塌孔。为了防止塌孔的办法就是把泥浆调稠,这样塌孔的几率有所降低,但