

✓ 最新规范

✓ 最全信息

✓ 最佳选择

质量验收人员
就要懂这些!

建设工程 施工质量验收规范 配套使用手册

建筑地基与基础工程

- 以“施工质量验收规范”为主线，对每个分项进行解析；
- 以“验收标准”+“施工材料”+“施工机具”+“施工工艺”的形式进行阐述；
- 以图、表、文相结合展现内容，形象直观，加深印象；
- 以“验收”为手段控制工程施工质量。

一本随身携带、轻便实用的施工质量验收工具书

紧扣规范，全面解读；最新标准，通俗易懂；
图表结合，条理清晰；方便查找，一学即会。

赵晓伟 主编

工艺、标准紧扣规范，讲解详尽，促进工程质量的提高；
模块化表现，方便阅读，易于理解应用；
图文并茂，形象直观，便于查找，轻松记忆。

1 规范最新化

最新解读

2 编写模块化

四大模块

3 图表清晰化

清晰易学

建设工程施工质量验收规范配套使用手册

建筑地基与基础工程

赵晓伟 主编



鳳凰出版傳媒集團 | 鳳凰空間
▲ 江蘇人民出版社 | IFENGSPACE

图书在版编目(CIP)数据

建筑地基与基础工程/赵晓伟 主编.

—南京:江苏人民出版社,2011.9

(建设工程施工质量验收规范配套使用手册)

ISBN 978-7-214-07360-0

I. ①建… II. ①赵… III. ①地基—基础(工程)—
工程验收—建筑规范—中国—技术手册 IV. ①TU47-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 180367 号

建筑地基与基础工程

赵晓伟 主编

责任编辑:李文玲 刘 焱

责任印制:马 琳

出 版:江苏人民出版社(南京湖南路1号A楼 邮编:210009)

发 行:天津凤凰空间文化传媒有限公司

销售电话:022-87893668

网 址:<http://www.ifengspace.cn>

集团地址:凤凰出版传媒集团(南京湖南路1号A楼 邮编:210009)

经 销:全国新华书店

印 刷:北京亚通印刷有限责任公司

开 本:710 mm×1000 mm 1/16

印 张:15

字 数:294千字

版 次:2011年9月第1版

印 次:2011年9月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-214-07360-0

定 价:33.00元

(本书若有印装质量问题,请向发行公司调换)

《建设工程施工质量验收规范配套使用手册》

编写委员会

主 任：魏文彪

副主任：周 胜

委 员：李 伟 孟文璐 张建边 施殿宝 苗艳丽
李 鑫 姚建国 姜 海 潘雪峰 郭俊峰
张永福 闫 盈 李奎江 高海静 吕 君
王秋艳 赵晓伟 张永方

内 容 提 要

本书是《建设工程施工质量验收规范配套使用手册系列》之《建筑地基与基础工程》，共有四章，内容包括：地基工程、桩基础工程、土方工程和基坑工程等。本书内容丰富，层次清晰，可供相关专业人员参考学习。

前 言

建筑业在我国国民经济中占有重要地位。随着我国社会经济的发展，工程建设事业呈现出蓬勃发展的势头，但工程质量管理也面临着许许多多的问题，尤其是作为工程质量管理关键环节的工程质量检测活动，更应该加强监督管理。

随着住房和城乡建设部相继颁布了 14 部专业工程施工质量验收规范，工程建设质量也有了统一的标准，规范对工程施工质量提出验收标准，以“验收”为手段来控制工程施工质量。为了提高工程质量及验收水平，增强对施工验收规范的理解和应用，我们特组织编写了《建设工程施工质量验收规范配套使用手册》丛书。

一、编写的目的

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地发展壮大。但不少施工企业，特别是中小型施工企业技术力量薄弱，对建筑工程施工验收规范缺乏了解，质量检验评定水平不一，导致单位工程竣工质量评定度低，与国家标准的要求还有一定的差距。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，从而保证工程质量建设。

二、编写的理念

1. 以“施工质量验收规范”为主线，对每个分项工程进行解析。
2. 以【验收标准】+【施工材料】+【施工机具】+【施工工艺】的形式进行阐述，模块化编写，方便阅读，容易理解。
3. 图、表、文充分结合，形象直观，加深印象。

三、各分册名称

1. 《建筑地基与基础工程》
2. 《砌体工程与木结构工程》

3. 《混凝土结构工程》
4. 《钢结构工程》
5. 《地下防水工程》
6. 《建筑地面工程》
7. 《建筑给水排水工程》
8. 《安装工程》
9. 《建筑装饰装修工程》

本丛书可供监理单位、施工单位以及质量监督单位的施工员、质量员、检查员和质量监督员参考用书，也可作为大中专院校工程建筑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
2011 年 7 月

目 录

第一章 地基工程	1
条文解读一 灰土地基	1
条文解读二 砂和砂石地基	7
条文解读三 土工合成材料地基	14
条文解读四 粉煤灰地基	20
条文解读五 强夯地基	23
条文解读六 注浆地基	33
条文解读七 预压地基	38
条文解读八 振冲地基	51
条文解读九 高压喷射注浆地基	58
条文解读十 水泥土搅拌桩地基	68
条文解读十一 土和灰土挤密桩复合地基	75
条文解读十二 水泥粉煤灰碎石桩复合地基	83
条文解读十三 夯实水泥土桩复合地基	88
条文解读十四 砂桩地基	92
 第二章 桩基础工程	 99
条文解读一 静力压桩	99
条文解读二 先张法预应力管桩	108
条文解读三 混凝土预制桩	115



条文解读四 钢桩	121
条文解读五 混凝土灌注桩	127
第三章 土方工程	140
条文解读一 土方开挖	140
条文解读二 土方回填	149
第四章 基坑工程	158
条文解读一 排桩墙支护工程	158
条文解读二 水泥土桩墙支护工程	162
条文解读三 锚杆及土钉墙支护工程	165
条文解读四 钢或混凝土支撑工程	179
条文解读五 地下连续墙	192
条文解读六 沉井与沉箱	202
条文解读七 降水与排水	218
参考文献	229

第一章 地基工程

条文解读一 灰土地基

验收标准

(1)灰土土料、石灰或水泥(当水泥替代灰土中的石灰时)等材料及配合比应符合设计要求,灰土应搅拌均匀。

(2)施工过程中应检查分层铺设的厚度,分段施工时上下两层的搭接长度、夯实时加水量、夯压遍数、压实系数。

(3)施工结束后,应检验灰土地基的承载力。

(4)灰土地基的质量验收标准应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 灰土地基质量检验标准

项目	序号	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	地基承载力	设计要求		按规定方法
	2	配合比	设计要求		按拌和时的体积比
	3	压实系数	设计要求		现场实测
一般项目	1	石灰粒径	mm	≤ 5	筛分法
	2	土料有机质含量	%	≤ 5	试验室焙烧法
	3	土颗粒粒径	mm	≤ 15	筛分法
	4	含水量(与要求的最优含水量比较)	%	± 2	烘干法
	5	分层厚度偏差(与设计要求比较)	mm	± 50	水准仪

(5)灰土的土料宜用黏土、粉质黏土,严禁采用冻土、膨胀土和盐渍土等活性较强的土料。

(6)验槽发现有软弱土层或孔穴时,应挖除并用素土或灰土分层填实。最优含水量可通过击实试验确定。分层厚度可参考表 1-2 所示的数值。



表 1-2

灰土最大虚铺厚度

序号	夯实机具	质量/t	厚度/mm	备注
1	石夯、木夯	0.04~0.08	200~250	人力送夯、落距 400~500 mm, 每夯搭接半夯
2	轻型夯实机械	—	200~250	蛙式打夯机或柴油打夯机
3	压路机	机重 6~10	200~300	双轮

施工材料

(1)土料。宜采用就地挖出的黏性土料或塑性指数大于 4 的粉土,土内不得含有有机杂物,地表耕植土不宜采用。土料使用前应过筛,其粒径不得大于 15 mm,施工时的含水量应控制在最优含水量的 $\pm 2\%$ 范围内。冬期施工不得采用冻土或夹有冻土块的土料。

(2)熟化石灰。熟化石灰应采用生石灰块(块灰的含量不少于 70%),在使用前 3~4 d 用清水予以熟化,充分水解后成粉末状,并加以过筛。其最大粒径不得大于 5 mm,并不得夹有未熟化的生石灰块及其他杂质。生石灰质量应符合国家现行行业标准《建筑生石灰》(JC/T 479)的规定。

(3)采用生石灰粉代替熟化石灰时,在使用前按体积比预先与黏土拌和洒水堆放 8 h 后方可铺设。生石灰粉质量应符合国家现行行业标准《建筑生石灰粉》(JC/T 480)的规定。生石灰粉进场时应有生产厂家的产品质量证明书。

(4)水泥(替代石灰时)。宜采用普通硅酸盐水泥,且应符合相关质量标准。

施工机具

(1)施工机械。蛙式打夯机或压路机、平碾、振动碾等。

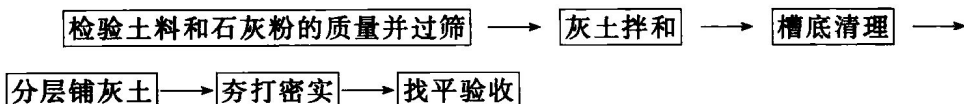
(2)一般工具。人力夯、手推车、筛子(孔径 5~10 mm 和 15~20 mm 两种)、标准斗、靠尺、耙子、平头铁锹、胶皮管、小线、钢尺等。



施工工艺

1. 施工工艺

(1) 工艺流程



(2) 检验

土料和石灰粉的质量,并过筛检验土料和石灰粉的质量看其是否符合标准的要求,然后分别过筛。需进行控制,使消石灰粒径 $\leq 5\text{ mm}$,土颗粒粒径 $\leq 15\text{ mm}$ 。

(3) 灰土拌和

灰土的配合比应按设计要求,常用配比为 3:7 或 2:8(消石灰:黏性土体积比)。灰土必须过标准斗,严格控制配合比。拌和时必须均匀一致,至少翻拌 3 次,拌和好的灰土颜色应一致,且应随用随拌。

灰土施工时,应适当控制含水量。工地检验方法是:用手将灰土紧握成团,两指轻捏即碎为宜。如土料水分过大或不足时,应翻松晾晒或洒水润湿,其含水量控制在 $\pm 2\%$ 范围内。

(4) 槽底清理

应将基坑(槽)底基土表面的虚土、杂物清理干净,并打两遍底夯,局部有软弱土层或孔洞时应及时挖除,然后用灰土分层回填夯实。

(5) 分层铺灰土

各层虚铺都用木耙找平,参照高程标志用尺或标准杆对应检查。

每层的灰土铺摊厚度,可根据不同的施工方法,按表 1-2 选用。

(6) 夯打密实

夯压的遍数应根据现场试验确定,一般不少于 4 遍。若采用人力夯或轻型夯实工具应一夯压半夯,夯夯相连,行行相接,纵横交叉。若采用机械碾压,应控制机械碾压速度。对于机械碾压不能到位的边角部位须补以人工夯实。每层夯压后都应按规定用环刀取样送检,分层取样试验,符合要求后方可进行上层施工。

留、接槎规定:灰土分段施工时,不得在墙角、柱基及承重窗间墙下接槎,上下两层灰土的接槎距离不得小于 500 mm。铺灰时应从留槎处多铺 500 mm,夯实时夯过接槎缝 300 mm 以上,接槎时用铁锹在留槎处垂直切齐。当灰土基础



标高不同时,应做成阶梯形。阶梯按照长:高=2:1的比例设置。

(7)找平和验收

灰土最上一层完成后,应拉线或用靠尺检查标高和平整度。高的地方用铁锹铲平,低的地方补打灰土,然后由质量检查人员验收。

(8)雨、冬期施工

雨天施工时,应采取防雨或排水措施。刚铺完尚未夯实的灰土,如遭雨淋浸泡,则应将积水及松软灰土除去,并重新补填新灰土夯实,浸湿过的灰土应在晾干后,再夯打密实。

冬期施工时,应采取防冻措施。打灰土用的土料,应覆盖保温,避免形成冻土块,当日拌和灰土应当日铺完,要做到随筛、随拌、随铺、随打、随盖,认真执行留槎、接搓和分层夯实的规定。气温在 -10°C 以下时,不宜施工。

2. 施工现场的主要技术管理

(1)基层处理

基坑开挖时应避免坑底土层被扰动,可保留200 mm左右厚土层暂时不挖,待铺填灰土前再用人工挖至设计标高。尤其是垫层的软弱基层,应严禁扰动、践踏、受冻或水浸。

灰土基层一般应四壁稳固,底面坚实而平坦,无孔洞、垃圾及松散坍塌土,否则须分别情况进行处理。

基坑、地槽应按要求进行钎探,当灰土垫层底部存在古井、古墓、洞穴、旧基础、暗塘等软硬不均的部位时,应根据建筑对不均匀沉降的要求予以处理,经检验合格后,方可铺填垫层。

四壁如有孔洞、易松散坍塌土,应予堵塞和砌护壁支护。

松散的粉细砂基层,除四周做护壁外,底面宜就地摊平,先用平板振动器洒水振实,再铺设50~100 mm厚、粒径为40~60 mm的碎石或卵石,洒水振实,以加强基层表面强度,便于灰土施工。

淤泥质软弱土基层不易直接铺撒灰土,应在灰土地基与基层间增设300~500 mm中粗砂或砂石垫层,既可保证夯打灰土时不搅动基层,方便灰土施工,又能给基层提供负荷后固化排水的通道。铺砂石垫层前应先用一层砂铺底,保护基层面层。

地下水位以下的基层宜在坑、槽开挖前设置井点或管井抽水降低地下水位,使水位降至灰土基层顶面以下300~500 mm,且保证在灰土施工期间及灰土全部竣工后3 d内水位不回升,灰土垫层工程必须在无水条件下施工。

基坑和地槽底平有高差时,应用台阶形式或斜坡过渡,台阶宽度不应小于



500 mm,宽、高比不应小于 2,并按先深后浅的顺序进行施工,搭接处应夯压密实。

(2) 灰土拌和

1) 常用灰土配合比(体积比)有 3 : 7 和 2 : 8(石灰:土)等,建筑工程地基灰土配合比应用 3 : 7 或遵照设计要求施工。垫层灰土必须用标准斗计量,严格控制配合比,拌和时必须均匀一致,至少翻拌两次,拌和好的灰土颜色应一致。

2) 灰土施工时,应适当控制含水量,工地检验方法是:用手将灰土紧握成团,用指轻捏即碎为宜。如土料水分过大或不足时,应晾干或洒水润湿。

(3) 铺摊

1) 铺摊灰土前,宜进行基层原土打夯或辗压(软弱土例外)。

2) 铺土和夯(压)实厚度按照表 1-3 的要求进行。

表 1-3 灰土铺土、夯(压)实厚度

序号	设备机具	重量	虚铺厚度/mm	夯(压)实厚度/mm
1	石夯、木夯	40~80 kg	200~250	130~160
2	蛙式打夯机	—	150~180	90~110
3	压路机	6~10 t	220~300	130~180

3) 铺灰土应根据水平木桩拉线控制铺摊高度,并用木耙耙平。

4) 灰土应铺满坑槽,基坑、地槽长度尺度应满足灰土按刚性角扩展面积的需要,如坑、槽四壁不全,缺壁边铺摊灰土应比扩展后边界再宽出 600~1000 mm。

(4) 夯打或压实

夯打(压)遍数应根据设计要求的干土密度和现场试验确定,一般不少于三遍。

用蛙式打夯机夯打灰土时,每台机应两人操作,一人扶夯,一人牵线,操作程序是后行压前行的半行,循序渐进。

用压路机辗压灰土,应使后遍轮压前遍轮印的半轮,循序渐进。

用木夯或石夯进行人工夯打灰土,举夯高度不应小于 600 mm(即夯底高过膝盖),夯打程序分为以下四步进行。

1) 夯倚夯,行倚行。

2) 夯打夯间,一夯压半夯。

3) 夯打行间,一行压半行。

4) 行间打夯,仍应以一夯压半夯。

使用机械夯压灰土的现场,机械夯压不到的部位必须用人工补夯。



灰土夯打遍数,施工现场以夯实程度确定,夯(压)至密实为止。

灰土地基完工后,应及时进行上部基础施工和基坑、槽回填,否则须做临时遮盖,防止曝晒、雨淋。

留槎、接槎、压槎。每层灰土应尽量整体连续施工,如需分段施工、隔日施工或有高低错台时,要按下列方法留槎与接槎:

①一层当天夯(压)不完需隔日施工留槎时,在留槎处保留 300~500 mm 虚铺灰土不夯(压),待次日接槎时与新铺灰土拌和重铺后再进行夯(压)实。

②须分段施工的灰土地基,留槎位置应避开墙角、柱基及承重的窗间墙位置。留槎位置至墙角距离不应小于 5 m,虚铺灰土越过留槎位置应不少于 600 mm,夯(压)实灰土应越过留槎位置不少于 300 mm,接槎时应沿槎垂直切齐。

③灰土基层有高低差时,台阶上下层间压槎宽度应不小于灰土地基厚度。

灰土回填每层夯(压)实后,应根据规范进行环刀取样,测出灰土的质量密度,达到设计要求时,才能进行上一层灰土的铺摊。压实系数采用环刀法取土检验,压实标准一般取 $\lambda_c = 0.95$ 。

灰土最上一层验收完后,应拉线或用靠尺检查标高和平整度,超高处用铁锹铲平,低洼处应及时补打灰土。

(5) 雨季施工

灰土地基不宜在雨季施工,如避不开雨季应采取以下防雨措施:

1) 坑、槽四周应设挡水堤,防止雨水灌入坑、槽。

2) 石灰应尽量堆放在高处,宜搭防雨棚遮盖。

3) 灰土用土宜用篷布覆盖。

4) 坑、槽内四周需在灰土边沿外侧设排水盲沟,沟宽 200~400 mm,深度随灰土厚度,用碎石(卵石)或粗砂充填,与灰土同时夯(压)实。

5) 在盲沟外侧设集水坑与盲沟相连,随时用抽水设备排除雨水。

6) 消石灰、土料都宜随筛随用,拌和前应消除潮湿的土团和灰团。

7) 铺摊灰土宜多组垂直流水作业,多层灰土同时施工,快速一气呵成。

8) 未及夯、压的虚铺灰土被雨淋后,应清除上部松软部分,其余与新铺灰土拌和重铺,再夯打。

9) 雨季排水应及时,施工过程中不允许雨淋、水泡。

(6) 冬季施工

灰土地基可在气候不太冷的初冬时期施工,并应注意以下事项:

1) 灰土地基宜在日平均温度 0°C 气温下施工,不应低于 -4°C 。

2) 铺摊灰土前应清除基层表面冻土层和积水,随清随铺灰土。

3) 消石灰、土料宜随筛随用,不得含有冻块和杂草。

4) 土堆应用草席覆盖,取土时应清除霜雪和冻块。



5)开挖基坑、地槽时应避免坑底土层受扰动,可保留约 200 mm 土层暂不挖去,待铺摊灰土前再挖至设计标高,或随挖随铺。也可全部挖完后,上铺 50~100 mm 松土作保温层,铺摊灰土前再清除。

6)铺打灰土宜多组垂直流水作业,有混凝土垫层者宜满坑、满槽覆盖灰土,基础完工后应及时回填坑、槽。

7)施工期间,发现因气温过低而造成土粒发散、夯压不实现象应停止施工。

8)下雪天不得进行灰土施工。

冬、雨季不宜做灰土工程,施工时严格执行施工方案中的冬、雨季施工技术措施,防止造成灰土被水浸泡和冻胀等质量事故。

3. 注意事项

灰土的土料宜用黏土及塑性指数大于 4 的粉质黏土。严禁采用冻土、膨胀土和盐渍土等活性较强的土料。土料中有机物含量不得超过 5%,土料应过筛,颗粒不得大于 15 mm。石灰应用Ⅲ级以上的新鲜块灰,含氧化钙、氧化镁越高越好,石灰应在消解后使用,颗粒不得大于 5 mm,消石灰中不得夹有未熟化的生石灰块粒及其他杂质,也不得含有过多的水分。灰土采用体积配合比,一般宜为 2:8 或 3:7。

4. 主要技术文件

灰土地基分项工程需提供的技术文件包括:

(1)工程地质勘察报告、施工图、图纸会审纪要、设计变更单及材料代用通知单等。

(2)经审定的施工组织设计、施工方案及执行中的变更情况。

(3)地基检测报告、地基验槽记录。

(4)原材料出厂合格证及进场验收记录、材料复试报告、施工试验报告等资料。

(5)施工记录、隐蔽工程检查记录。

条文解读二 砂和砂石地基

验收标准

(1)砂、石等原材料的质量、配合比应符合设计要求,砂、石应搅拌均匀。

(2)施工过程中必须检查分层厚度、分段施工时搭接部分的压实情况、加水量、压实遍数、压实系数。



(3)施工结束后,应检验砂石地基的承载力。

(4)砂和砂石地基的质量验收标准应符合表 1-4 的规定。

表 1-4 砂及砂石地基质量检验标准

项目	序号	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	地基承载力	设计要求		按规定方法
	2	配合比	设计要求		按拌和时的体积比
	3	压实系数	设计要求		现场实测
一般项目	1	砂石料有机质含量	mm	≤ 5	焙烧法
	2	砂石料含泥量	%	≤ 5	水洗法
	3	石料粒径	mm	≤ 100	筛分法
	4	含水量(与最优含水量比较)	%	± 2	烘干法
	5	分层厚度(与设计要求比较)	mm	± 50	水准仪

(5)原材料宜用中砂、粗砂、砾砂、碎石(卵石)、石屑。细砂中应同时掺入 25%~35%碎石或卵石。

(6)砂和砂石地基每层铺筑厚度及最优含水量可参见表 1-5 所示数值。

表 1-5 砂和砂石地基每层铺筑厚度及最优含水量

序号	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捣幅大小决定; (3)不应插至黏性土层; (4)插入振捣完毕后,所留的孔洞,要用砂填实	不宜使用细砂或含泥量较大的砂所铺筑的砂地基