

建筑工程
业务管理人员
速学丛书

JIANZHUGONGCHENG
YEWU GUANLI RENYUAN
SUXUE CONGSHU

质量员

速学手册

孙文彬 主编

ZHILIANGYUAN
SUXUE
SHOUCE



化学工业出版社

建筑工程
业务管理人员
速学丛书

JIANZHUGONGCHENG
YEWU GUANLI RENYUAN
SUXUE CONGSHU

质量员

速学手册

孙文彬 主编

ZHILIANGYUAN
SUXUE
SHOUCE



化学工业出版社

· 北京 ·

本书从地基基础工程、地下防水工程、砌体工程、混凝土工程、钢结构工程、屋面工程、装饰装修工程、室内给水排水及采暖工程和电气工程方面介绍了施工现场的质量要求和需要注意的事项,操作性、实用性强,通俗易懂。

可供施工现场质量管理人员、施工人员参考,也可供相关专业大中专及职业学校师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

质量员速学手册/孙文彬主编. —北京:化学工业出版社, 2009. 12

(建筑工程业务管理人员速学丛书)

ISBN 978-7-122-06791-3

I. 质… II. 孙… III. 建筑工程-工程质量-质量管理-技术手册 IV. TU712-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 180101 号

责任编辑:袁海燕

文字编辑:糜家铃

责任校对:陈 静

装帧设计:周 遥

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 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市前程装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 12½ 字数 341 千字

2010 年 1 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: 35.00 元

版权所有 违者必究

《质量员速学手册》编写人员

主 编 孙文彬

参编人员 （按姓名笔画排序）

王 健 王占利 白雅君 孙文彬

杜庆斌 李永靖 张万臣 周 梅

姚继权 高永新 曹启坤 戴成元



前 言

随着改革开放脚步的加快，城镇建设规模日新月异，建筑工程建设逐渐成为了我国国民经济的支柱产业。随之，建筑施工队伍也不断地庞大起来，工程质量也越来越受到人们的重视。为了保质保量地完成工程任务，进一步辅助施工基层管理人员把好质量关，不断提高质量员素质和工作水平，根据最新的建筑规范、标准编写了这本《质量员速学手册》。

本书共包括 9 章内容：地基基础工程、地下防水工程、砌体工程、混凝土工程、钢结构工程、屋面工程、装饰装修工程、室内给水排水及采暖工程和电气工程。

本书在编写过程中，参考或引用了有关部门、单位和个人的资料，统一列在参考文献中，同时也得到了相关部门及施工单位的大力支持与帮助，在此表示衷心的感谢。

编者

2009 年 12 月



目 录

第 1 章 地基基础工程	1
第 1 节 地基.....	1
第 2 节 桩基础	23
第 3 节 土方工程	37
第 2 章 地下防水工程	42
第 1 节 地下防水工程施工技术要求	42
第 2 节 地下建筑防水工程	46
第 3 节 特殊施工法防水工程	59
第 4 节 排水工程	66
第 5 节 注浆工程	69
第 3 章 砌体工程	74
第 1 节 砖砌体工程	74
第 2 节 混凝土小型空心砌块砌体工程	81
第 3 节 填充墙砌体工程	84
第 4 章 混凝土工程	97
第 1 节 模板分项工程	97
第 2 节 钢筋分项工程.....	103
第 3 节 预应力分项工程.....	112
第 4 节 混凝土分项工程.....	126
第 5 节 现浇结构分项工程.....	135
第 6 节 装配式结构分项工程.....	142
第 5 章 钢结构工程	153
第 1 节 原材料及成品进场.....	153
第 2 节 钢结构连接.....	161
第 3 节 钢结构加工制作.....	171
第 4 节 钢结构安装.....	185

第5节	钢结构涂装	207
第6章	屋面工程	214
第1节	卷材防水屋面工程	214
第2节	涂膜防水屋面工程	227
第3节	刚性防水屋面工程	234
第4节	隔热屋面工程	243
第7章	装饰装修工程	249
第1节	抹灰工程	249
第2节	门窗工程	256
第3节	吊顶工程	271
第4节	轻质隔墙工程	277
第5节	饰面工程	286
第6节	幕墙工程	292
第7节	涂饰工程	309
第8章	室内给水排水及采暖工程	316
第1节	室内给水系统安装	316
第2节	室内排水系统安装	323
第3节	室内热水供应系统安装	330
第4节	卫生器具安装	333
第5节	室内采暖系统安装	340
第9章	电气工程	350
第1节	线路敷设	350
第2节	电缆线路	357
第3节	母线装置	362
第4节	电气设备	365
第5节	电气照明	375
第6节	防雷及接地装置	386
参考文献		392

第1章 地基基础工程

第1节 地 基



要 点

地基与基础工程是建筑工程中重要的分部工程，任何一个建筑物或构筑物都是由上部结构、基础和地基三个部分组成。基础担负着承受建筑物的全部荷载并将其传递给地基的任务。本节主要介绍建筑地基，包括：灰土地基、砂和砂石地基、土工合成材料地基、粉煤灰地基、注浆地基、预压地基、振冲地基、高压喷射注浆地基、水泥土搅拌桩地基、土和灰土挤密桩复合地基、水泥粉煤灰碎石桩复合地基、夯实水泥土桩复合地基和砂桩地基。



解 释

一、一般规定

(1) 建筑物地基的施工应具备下述资料。

- ① 岩土工程勘察资料。
- ② 临近建筑物和地下设施类型、分布及结构质量情况。
- ③ 工程设计图纸、设计要求及需达到的标准、检验手段。

(2) 砂、石子、水泥、钢材、石灰、粉煤灰等原材料的质量、检验项目、批量和检验方法，应符合国家现行标准的规定。

(3) 地基施工结束，宜在一个间歇期后进行质量验收，间歇期由设计方确定。

地基施工考虑间歇期是因为地基土的密实、孔隙水压力的消散、水泥或化学浆液的固结等均需有一个期限，施工结束即进行验收有不符实际的可能。至于间歇多长时间，在各类地基规范中均有

所考虑，但仅是参数数字，具体可由设计人员根据要求确定。有些大工程施工周期较长，一部分已到间歇要求，另一部分仍有施工，就不一定待全部工程施工结束后再进行取样检查，可先在已完工程部位进行，但是否有代表性就应由设计方确定。

(4) 地基加固工程，应在正式施工前进行试验施工，论证设定的施工参数及加固效果。为验证加固效果所进行的载荷试验，其施加载荷应不低于设计载荷的两倍。

试验工程目的在于取得数据，以指导施工。对无经验可查的工程更应强调这样做，目的是能使施工质量更容易满足要求，既不造成浪费，也不会造成大面积返工。同时对试验荷载考虑稍大一些，有利于分析比较，以取得可靠的施工参数。

(5) 对灰土地基、砂和砂石地基、土工合成材料地基、粉煤灰地基、强夯地基、注浆地基、预压地基等竣工后的结果（地基强度或承载力）必须达到设计要求的标准。检验数量，每单位工程不应少于3点； 1000m^2 以上工程，每 100m^2 至少应有1点； 3000m^2 以上工程，每 300m^2 至少应有1点；每一独立基础下至少应有1点；基槽每20延米应有1点。

(6) 对水泥土搅拌复合地基、高压喷射注浆桩复合地基、砂桩地基、振冲桩复合地基、土和灰土挤密桩复合地基、水泥粉煤灰碎石桩复合地基及夯实水泥土桩复合地基，其承载力检验的数量为总数的 $1.5\%\sim 1\%$ ，但不应少于3根。

水泥土搅拌桩地基、高压喷射注浆桩地基、砂桩地基、振冲桩地基、土和灰土挤密桩地基、水泥粉煤灰碎石桩地基及夯实水泥土桩地基为复合地基，桩是主要施工对象，首先应检验桩的质量，检验方法可按国家现行行业标准《建筑工程基桩检测技术规范》(JGJ 106—2003)的规定执行。

(7) 除(5)和(6)指定的主控项目外，其他主控项目及一般项目可随意抽查，但复合地基中的水泥土搅拌桩、高压喷射注浆桩、振冲桩、土和灰土挤密桩、水泥粉煤灰碎石桩及夯实水泥土桩至少应抽查 20% 。



二、灰土地基

(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。

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。

(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。

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。灰土最大虚铺厚度可参考表 1-1。

表 1-1 灰土最大虚铺厚度

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

(3) 施工结束后，应检验灰土地基的承载力。

(4) 灰土地基质量检验标准应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 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	筛选法
	2	土料有机质含量	%	≤5	试验室焙烧法
	3	土颗粒粒径	mm	≤5	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

● 三、砂和砂石地基

(1) 砂、石等原材料质量配合比应符合设计要求,砂、石应搅拌均匀。

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

(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。

砂和砂石地基每层铺筑厚度及最优含水量可参考表1-3。

表 1-3 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300mm,木柄长90mm	
4	夯实法	150~200	饱和	(1)用木夯或机械夯 (2)木夯重40kg,落距400~500 (3)一夯压半夯全面夯实	
5	碾压法	250~350	8~12	6~12t压路机往复碾压	适用于大面积施工的砂和砂石地基

注:在地下水位以下的地基其最下层的铺筑厚度可比上表增加50mm。



(3) 施工结束后, 应检验砂石地基的承载力。

(4) 砂和砂石地基质量检验标准应符合表 1-4 的规定。

表 1-4 砂和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		检查拌和时的体积比或质量比
	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	%	≤ 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

● 四、土工合成材料地基

(1) 施工前应对土工合成材料的物理性能(单位面积的质量、厚度、密度)、强度、延伸率以及土、砂石料等做检验。土工合成材料以 100m^2 为一批, 每批应抽查 5%。

所用土工合成材料的品种、性能和填料土类, 应根据工程特性和地基土条件, 通过现场试验确定, 垫层材料宜用黏性土、中砂、粗砂、砾砂、碎石等内摩擦阻力高的材料。如工程要求垫层排水, 垫层材料应具有良好的透水性。

(2) 施工过程中应检查清基、回填料铺设厚度及平整度、土工合成材料的铺设方向、接缝搭接长度或缝接状况、土工合成材料与结构的连接状况等。

土工合成材料如用缝接法或胶接法连接, 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。

(3) 施工结束后, 应进行承载力检验。

(4) 土工合成材料地基质量检验标准应符合表 1-5 的规定。

表 1-5 土工合成材料地基质量检验标准

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	土工合成材料强度	%	≤ 5	置于夹具上做拉伸试验(结果与设计标准相比)
	2	土工合成材料延伸率	%	≤ 3	置于夹具上做拉伸试验(结果与设计标准相比)
	3	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	土工合成材料搭接长度	mm	≥ 300	用钢尺量
	2	土石料有机质含量	%	≤ 5	焙烧法
	3	层面平整度	mm	≤ 20	用 2m 靠尺
	4	每层铺设厚度	mm	± 25	水准仪

五、粉煤灰地基

(1) 施工前应检查粉煤灰材料, 并对基槽清底状况、地质条件予以检验。

粉煤灰材料可用电厂排放的硅铝型低钙粉煤灰。 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ 的总含量(或 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ 的总含量)不低于 70%, 烧失量不大于 12%。

(2) 施工过程中应检查铺筑厚度、碾压遍数、施工含水量控制、搭接区碾压程度、压实系数等。

粉煤灰填筑的施工参数宜试验后确定。每摊铺一层后, 先用履带式机具或轻型压路机初压 1~2 遍, 然后用中、重型振动压路机振碾 3~4 遍, 速度为 2.0~2.5km/h, 再静碾 1~2 遍, 碾压轮迹应相互搭接, 后轮必须超过两施工段的接缝。

(3) 施工结束后, 应检验地基的承载力。

(4) 粉煤灰地基质量检验标准应符合表 1-6 的规定。



表 1-6 粉煤灰地基质量检验标准

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	压实系数		设计要求	现场实测
	2	地基承载力		设计要求	按规定方法
一般项目	1	粉煤灰粒径	mm	0.001~2.000	过筛
	2	氧化铝及二氧化硅含量	%	≥ 70	试验室化学分析
	3	烧失量	%	≤ 12	试验室烧结法
	4	每层铺筑厚度	mm	± 50	水准仪
	5	含水量(与最优含水量比较)	%	± 2	取样后试验室确定

六、注浆地基

(1) 施工前应掌握有关技术文件(注浆点位置、浆液配比、注浆施工技术参数、检测要求等)。浆液组成材料的性能应符合设计要求,注浆设备应确保正常运转。

为确保注浆加固地基的效果,施工前应进行室内浆液配比试验及现场注浆试验,以确定浆液配方及施工参数。常用浆液类型见表 1-7。

表 1-7 常用浆液类型

浆 液		浆液类型
粒状浆液(悬液)	不稳定粒状浆液	水泥浆
		水泥砂浆
	稳定粒状浆液	黏土浆
		水泥黏土浆
化学浆液(溶液)	无机浆液	硅酸盐
	有机浆液	环氧树脂类
		甲基丙烯酸酯类
		丙烯酰胺类
		木质素类
		其他

(2) 施工中应经常抽查浆液的配比及主要性能指标, 注浆的顺序、注浆过程中的压力控制等。

对化学注浆加固的施工顺序宜按以下规定进行。

① 加固渗透系数相同的土层应自上而下进行。

② 如土的渗透系数随深度而增大, 应自下而上进行。

③ 如相邻土层的土质不同, 应首先加固渗透系数大的土层。

检查时, 如发现施工顺序与此有异, 应及时制止, 以确保工程质量。

(3) 施工结束后, 应检查注浆体强度、承载力等。检查孔数为总量的 2%~5%, 不合格率大于或等于 20% 时应进行二次注浆。检验应在注浆后 15d (砂土、黄土) 或 60d (黏性土) 进行。

(4) 注浆地基质量检验标准应符合表 1-8 的规定。

● 七、预压地基

(1) 施工前应检查施工监测措施, 沉降、孔隙水压力等原始数据, 排水设施, 砂井 (包括袋装砂井)、塑料排水带等位置。塑料排水带的质量标准应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB 50202—2002) 附录 B 的规定。

软土的固结系数较小, 当土层较厚时, 达到工作要求的固结度需时较长, 为此, 对软土预压应设置排水通道, 其长度及间距宜通过试压确定。

(2) 堆载施工应检查堆载高度、沉降速率。真空预压施工应检查密封膜的密封性能、真空表读数等。

堆载预压必须分级堆载, 以确保预压效果并避免坍塌事故。一般每天沉降速率控制在 10~15mm, 边桩位移速率控制在 4~7mm。孔隙水压力增量不超过预压荷载增量的 60%, 以这些参考指标控制堆载速率。

真空预压的真空度可一次抽气至最大, 当连续 5d 实测沉降小于每天 2mm 或固结度 $\geq 80\%$, 或符合设计要求时, 可停止抽气, 降水预压可参考本条。



表 1-8 注浆地基质量检验标准

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	水泥		设计要求		查产品合格证书或抽样送检
		注浆用砂	粒径	mm	<2.5	试验室试验
			细度模数	%	<2.0	
			含泥量及有机物含量	%	<3	
		注浆用黏土	塑性指数	%	>14	试验室试验
			黏粒含量	%	>25	
			含砂量	%	<5	
			有机物含量	%	<3	
		粉煤灰	细度	不粗于同时使用的水泥		试验室试验
			烧失量	%	<3	
		水玻璃模数		2.5~3.3		抽样送检
		其他化学浆液		设计要求		查产品合格证书或抽样送检
一般项目	2	注浆体强度		设计要求		取样检验
	3	地基承载力		设计要求		按规定方法
	1	各种注浆材料称量误差		%	<3	抽查
	2	注浆孔位		mm	±20	用钢尺量
	3	注浆孔深		mm	±100	量测注浆管长度
	4	注浆压力(与设计参数比)		%	±10	检查压力表读数

(3) 施工结束后, 应检查地基土的强度及要求达到的其他物理力学指标, 重要建筑物地基应做承载力检验。

一般工程在预压结束后, 做十字板剪切强度或标贯、静力触探试验即可, 但重要建筑物地基就应做承载力检验。如设计有明确规定应按设计要求进行检验。

(4) 预压地基和塑料排水带质量检验标准应符合表 1-9 的规定。



表 1-9 预压地基和塑料排水带质量检验标准

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	预压荷载	%	≤ 2	水准仪
	2	固结度(与设计要求比)	%	≤ 2	根据设计要求采用不同的方法
	3	承载力或其他性能指标	设计要求		按规定方法
一般项目	1	沉降速率(与控制值比)	%	± 10	水准仪
	2	砂井或塑料排水带位置	mm	± 100	用钢尺量
	3	砂井或塑料排水带插入深度	mm	± 200	插入时用经纬仪检查
	4	插入塑料排水带时的回带长度	mm	≤ 500	用钢尺量
	5	塑料排水带或砂井高出砂垫层距离	mm	≥ 200	用钢尺量
	6	插入塑料排水带的回带根数	%	< 5	目测

注：如真空预压，主控项目中预压荷载的检查为真空降低值 $< 2\%$ 。

八、振冲地基

(1) 施工前应检查振冲的性能，电流表、电压表的准确度及填料的性能。

为确切掌握好填料量、密实电流和留振时间，使各段桩体都符合规定的要求，应通过现场试成桩确定这些施工参数。填料应选择不溶于地下水，或不受侵蚀影响且本身无侵蚀性和性能稳定的硬粒料。对粒径控制的目的是确保振冲效果及效率。粒径过大，在边振边填过程中难以落入孔内；粒径过细小，在孔中沉入速率太慢，不易振密。

(2) 施工中应检查密度电流、供水压力、供水量、填料量、孔底留振时间、振冲点位置、振冲器施工参数等（施工参数由振冲试验或设计确定）。

振冲置换造孔的方法有：排孔法，即由一端开始到另一端结束；跳打法，即每排孔施工时隔一孔造一孔，反复进行；帷幕法，即先造外围 2~3 圈孔，再造内圈孔，此时可隔一圈造一圈或依次向中心区推进。振冲施工必须防止漏孔，因此要做好孔位编号和施

