

建筑工程施工技术措施

JIANZHU GONGCHENG SHIGONG
JISHU CUOSHI

杨南方 尹 辉 主编

1

中国建筑工业出版社

建筑工程施工技术措施

(1)

杨南方 尹 辉 主编

中国建筑工业出版社

(京) 新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程施工技术措施 (1) / 杨南方, 尹辉主编, -
北京: 中国建筑工业出版社, 1999
ISBN 7-112-03817-0

I. 建… II. ①杨…②开… III. 建筑工程-工程施工-
技术 IV. TU74

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (93) 第 39436 号

DU30/202

本书根据现行的国家标准及施工验收规范, 将民用建筑各分部、分项工程的施工技术规定, 以条文及图表形式归纳整理成详细的技术措施, 对常用材料的性能和应用范围、施工前期准备工作、施工组织管理、施工的工艺和操作方法、施工质量检查与验收的控制, 以及常见质量通病及其防治均作了详细的叙述和规定。全书分 3 册出版, 本册为第 (1) 分册, 包括地基与基础工程、混凝土工程、砌体结构工程、钢结构工程四个部分。

本书是作者多年应用标准、规范进行施工的体会, 也是多年施工经验的总结。可供施工技术人员、施工管理人员、质量监督人员在实际工作中参考使用, 也可作为各种施工人员培训教材。

建筑工程施工技术措施

(1)

杨南方 尹辉 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京彩桥印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 29½ 字数: 715 千字

1999 年 3 月第一版 1999 年 3 月第一次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 44.00 元

ISBN7-112-03817-0

TU·2959 (9158)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

编写人员名单

主 编：杨南方 尹 辉
副主编：彭尚银 吴兆军 王振海
主 审：袁家斌 杨玉江 韩友荣
编 写：贺铁男 肖坤富 杨天宇 赵秋林
王亦斌 田中旗 陈 红 刘金霞
高永峰 丛连喆 何逢朋 李庆存
王世超 吴同启 庞卫祥 赵敏达
侯元全 范正银 王富国 曹志怀
姚希光 吕延华 张卫东 瞿亚平
尹晓光 赵春秋 邵永祥 廉恩义
孙明芳 张 振 谭晓维 张茂全
李 华 安丽平 陈殿志 王晓海
于佔琴 刘 松 陈卫东 陈立友
何 强 刘富贵 李新民 温东贵
张秀启 郝 勃

前 言

房屋建筑是人类居住、活动的场所，是构成城市和乡镇的主体。它反映了时代的精神，是一种艺术，也可以作为某种标志。房屋建筑必须具有适用性、耐久性，以及符合其使用功能和艺术要求的装饰要求。要达到这些效果必须正确选用建筑材料并通过合理的施工方法来实现。

随着科学技术的不断发展，建筑工程的施工技术和建筑工程材料正日益发展；整个施工技术已构成一个独立完整的体系，既有丰富的理论基础，又有先进的工艺标准及严格的质量监控方法，也有可靠的测试手段，而且正在不断发展、完善和创新之中。

为方便全面掌握上述各项施工技术的基本方法和有关标准规定，特将我们长期收集到的各种施工工艺标准和操作方法、质量控制方法等，结合我们多年的施工经验，加以总结，严格地根据现行的国家标准及施工验收规范进行核订，以条文和图表形式编制出这本《建筑工程施工技术措施》，以供广大施工技术人员和管理人员参考使用。全书分为3册，按照分部、分项工程的施工程序进行安排。第（1）分册包括地基与基础工程、混凝土工程、砌体结构工程、钢结构工程。第（2）分册包括屋面工程、装饰工程、玻璃幕墙工程、地面工程。第（3）分册包括水暖工程、电气工程、电梯工程、弱电工程等。全书选材力求结合实际，方便查用。

本书在编写过程中，承蒙各方专家热情地给予指导和支持，在此表示诚挚的感谢！编者经验不足，书中疏漏和不当之处在所难免，望广大读者给予批评和指正。

总 目 录

第（1）分册

- 1 地基与基础工程
- 2 混凝土工程
- 3 砌体结构工程
- 4 钢结构工程

第（2）分册

- 5 屋面工程
- 6 建筑装饰工程
- 7 玻璃幕墙工程
- 8 地面工程

第（3）分册

- 9 水暖工程
- 10 电气工程
- 11 电梯工程

第(1)分册 目 录

1. 地基与基础	
1 总 则	3
2 一般性技术要求	4
3 材料质量控制	5
4 地基施工工艺、操作方法及 质量控制	6
4.1 土(石)方的施工工艺、操作方法 及质量控制	7
4.2 地基处理的施工工艺、操作方法 及质量控制	21
4.3 质量通病及预控对策	41
5 桩基的施工工艺、操作方法 及质量控制	43
5.1 桩基一般性技术要求	44
5.2 预制桩质量要求	45
5.3 混凝土灌注桩的施工工艺、操作方法 及质量控制	45
5.4 质量通病及预防对策	55
5.5 混凝土预制桩(钢桩)的施工工艺、操作方 法及质量控制	56
5.6 质量通病及预控对策	61
5.7 钢桩的施工工艺、操作方法 及质量控制	62
5.8 单桩静载试验	64
5.9 承台梁的施工工艺、操作方法 及质量控制	65
5.10 质量通病及预控对策	67
6 地下连续墙的施工工艺、操作方法 及质量控制	69
6.1 导墙的施工工艺、操作方法 及质量控制	70
6.2 槽段挖方的施工作业 及质量控制	71
6.3 泥浆的技术性能、配制 及质量控制	72
6.4 钢筋笼的制作、安装工艺 及质量控制	74
6.5 混凝土浇筑的施工工艺 及质量控制	75
6.6 地下连续墙的工程验收	75
6.7 质量通病及预控对策	76
7 沉井和沉箱的施工工艺、操作方法 及质量控制	78
7.1 一般技术要求	79
7.2 沉井的施工工艺、操作方法 及质量控制	80
7.3 沉井下沉的施工工艺、操作方法 及质量控制	81
7.4 测量控制与观测	82
7.5 沉井封底的施工工艺、操作方法 及质量控制	83
7.6 沉箱的施工工艺、操作方法 及质量控制	84
7.7 沉井、沉箱施工质量标准	85
7.8 质量通病及预控对策	85
8 浅基础的施工工艺、操作方法 及质量控制	86
8.1 刚性基础	86
8.2 扩展基础	88
8.3 预制钢筋混凝土柱与杯口基础的 连接构造要求	89
8.4 筏形基础	91
8.5 箱形基础	92
附录 1 几种主要起爆材料的 技术性能	94
附录 2 常用炸药的组成、性能和 爆炸参数值	97
附录 3 单桩竖向抗压静载试验	99
附录 4 单桩竖向抗拔静载试验	104
附录 5 单桩水平静载试验	106
附录 6 轻便触探“检定锤击数”	

试验方法	109	7 施工前期准备工作	203
附录 7 建筑物和构筑物沉降		7.1 图纸会审	203
观测要点	110	7.2 技术交底	204
附录 8 复合地基载荷试验要点	113	7.3 材料检验	206
2. 混凝土结构工程		7.4 混凝土常用材料和预制	
1 总则	117	构件检验	208
2 材料质量控制	118	7.5 技术复核	221
2.1 水泥	118	8 工程验收	222
2.2 钢筋	121	8.1 隐蔽工程验收	222
2.3 砂	122	8.2 结构验收	224
2.4 石子	124	9 施工技术措施	226
2.5 混凝土外加剂	126	9.1 模板工程	226
2.6 混凝土防冻剂	129	9.2 钢筋工程	226
3 模板工程	131	9.3 混凝土工程	228
3.1 模板材料质量控制	131	9.4 构件安装工程	231
3.2 模板设计	133	附录 1 普通模板及其支架上的荷载标准	
3.3 模板安装质量控制	136	值及荷载分项系数	232
3.4 模板拆除	139	附录 2 温度、龄期对混凝土强度	
4 钢筋工程	141	影响曲线	234
4.1 钢筋质量控制	141	附录 3 冬期施工热工计算	235
4.2 焊接试件及焊条、焊剂	143	附录 4 常用施工记录表格	238
4.3 钢筋加工	144	附录 5 混凝土试件的留置、制作、养护与	
4.4 钢筋接头	148	抗压强度试验取值 (GBJ 81—85、	
4.5 钢筋安装质量控制	154	GB 50204—92)	241
4.6 钢筋工程质量检验评定	156	附录 6 混凝土强度检验评定 (GB 107—	
5 混凝土工程	161	87、GB 50204—92)	246
5.1 水泥、粗(细)骨料、外加剂和掺合料		附录 7 混凝土抗渗、抗折试件留置、制作、	
的质量控制	162	养护与其强度检验评定	
5.2 混凝土配合比	165	(GBJ 82—85)	250
5.3 混凝土的配制	168	附录 8 砌筑砂浆试件的留置、制作、养护	
5.4 混凝土浇筑	170	与抗压强度试验、取值及其强度检	
5.5 混凝土质量检验	178	验评定 (GBJ 203—83、JGJ 70—	
5.6 混凝土质量缺陷分析	185	90)	253
5.7 混凝土缺陷修整	186	附录 9 金属焊缝的 X 射线与超声波	
5.8 混凝土工程质量检验评定	187	探伤检验	258
6 混凝土构件安装工程	192	附录 10 钢筋焊接接头试验检查	262
6.1 混凝土构件安装一般规定	192	附录 11 钢筋气压焊	
6.2 混凝土构件吊装	194	(GB 12219—89)	266
6.3 装配式墙板吊装	195	3. 砌体结构工程	
6.4 装配式构件安装工程质量控制	198	1 总则	275
6.5 混凝土构件安装工程质量			
检验评定	198		

2	一般技术要求	276	8.2	一般技术要求	337
3	材料质量控制	278	8.3	混凝土空心小型砌块的砌筑工艺、 操作方法及质量控制	337
3.1	水泥	278	9	保温复合墙	341
3.2	烧结普通砖 (GB 5101—85)	280	9.1	夹心保温复合墙的施工程序 及控制要点	341
3.3	烧结多孔砖	281	9.2	内、外高效保温复合墙的施工程序 及控制要点	343
3.4	烧结空心砖和空心砌块	284	4. 钢结构工程		
3.5	建筑生石灰建筑消石灰粉	287	1	总则	349
3.6	建筑用砂	288	2	技术术语	350
4	砌筑砂浆	291	3	施工前期准备工作	352
5	砌砖工程的施工工艺、操作方法 及质量控制	294	3.1	图纸会审及设计变更	352
5.1	材料质量控制	295	3.2	施工组织设计(施工技术方案的)	353
5.2	一般性技术要求	295	3.3	技术交底	354
5.3	砌砖工程的施工工艺、操作方法 及质量控制	295	3.4	材料检验	355
5.4	砖砌体质量检验控制程序	304	4	工程验收与复核	364
5.5	砖砌体常见质量通病与预控对策	309	4.1	技术复核	364
附录1	组砌方法	310	4.2	隐蔽工程验收	364
附录2	砌砖工程质量要求	316	4.3	结构验收记录	366
附录3	砌砖工程质量标准和 检验方法	317	5	钢结构制作	367
6	砌石工程的施工工艺、操作方法 及质量控制	319	5.1	放样、号料与剪切的施工工艺、 操作方法及质量控制	369
6.1	材料质量控制	319	5.2	矫正、成型的施工工艺、操作方法 及质量控制	372
6.2	砌石结构砌筑方法及质量要求	320	5.3	边缘加工和制孔的工艺、操作方法 及质量控制要点	374
6.3	砌石结构砌体质量检验评定标准 及检验方法	323	5.4	组装的工艺、操作方法 及质量控制	388
6.4	毛石砌体常见质量通病 与预控对策	324	5.5	焊接的工艺、操作方法 及质量控制	391
7	加气混凝土砌块墙体砌筑的施工工艺、 操作方法及质量控制	325	5.6	焊接检验	406
7.1	材料质量控制	325	6	高强度螺栓连接	410
7.2	加气混凝土制品适用范围	327	6.1	高强度螺栓连接的施工工艺、 操作方法及其质量控制	411
7.3	一般性技术要求	327	6.2	高强度螺栓的安装和紧固的施工工艺、 操作方法及质量控制	414
7.4	加气混凝土砌块的砌筑工艺 及质量控制	328	7	钢结构“构件”的防腐与涂饰	417
7.5	质量通病及预控对策	334	7.1	涂料的质量控制	418
8	混凝土空心小型砌块砌体的施工 工艺、操作方法及质量控制	335	7.2	钢结构构件除锈的工艺、操作方法 及质量控制	420
8.1	材料质量控制	335	7.3	施涂的工艺、操作方法	

及质量控制要点	421	9.3 钢结构拼装与吊装质量	
8 钢结构安装	423	通病及预控	439
8.1 一般性技术要求	424	9.4 钢网架结构拼装与吊装的质量通病	
8.2 基础与支承面的验收	426	及预控	439
8.3 钢结构构件的运输与存放	427	10 钢结构工程验评	440
8.4 钢结构安装的施工工艺、操作方法		10.1 工程验评资料	440
及质量控制	428	10.2 钢结构工程观感质量评定	441
9 钢结构工程常见质量通病		10.3 钢结构分项工程质量评定	443
及预控对策	436	10.4 钢结构分部工程质量评定	459
9.1 钢结构制作的质量通病及预控	436	10.5 钢结构单位工程（制作项目）质量	
9.2 钢结构螺栓连接的质量		综合评定	459
通病及预控	437	参考文献	461

1 地基与基础

1 总 则

(1) 为了合理选择施工工艺和严格遵守操作规程。确保建筑物结构的刚度、稳定性及使用功能，特此编制本技术措施。

(2) 本技术措施适用于地基与基础工程的施工工艺、操作方法及质量控制。

(3) 本技术措施条文的提出严格遵照《土方与爆破工程施工及验收规范》(GBJ 201—83)、《地基与基础工程施工及验收规范》(GBJ 202—83)、《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—91) 及《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—94) 的规定。

(4) 本技术措施条文中所引用的材料，均符合国家现行施工规范和技术标准的有关规定。进场的材料应具有出厂合格证及试验报告，并应经验收合格后方可使用。施工及检验使用的各种计量器具均应经校验，保证准确后方可使用。

(5) 地基与基础施工，应综合考虑地质条件、上部结构的类型、荷载特征、施工技术条件与作业环境、检测条件等因素，精心计划、精心施工。

(6) 施工安全技术措施、劳动保护和防火要求等，必须符合国家现行有关标准、规程的规定。

(7) 本技术措施中的有关条文，在实施时，应以所依据的标准、规范、规程的原版本为有效。所有依据的标准、规范、规程也应以最新版本为准。

2 一般性技术要求

(1) 在组织地基与基础工程施工前，必须提供下列资料：

- 1) 施工区域内建筑场地的工程地质勘探报告；
- 2) 由城市规划部门测量控制桩（或建筑红线）和水准点进行定位放线测量。平面控制桩和水准点必须引到永久性建筑物上，且要妥善保存。以此作为施工测量和工程验收的依据；
- 3) 地基与基础的施工图纸，还应附原有地下管线和其他障碍物的资料；
- 4) 土工试验资料；
- 5) 施工组织设计或施工方案；
- 6) 地基与基础工程技术、质量、安全交底文件。

(2) 在建筑施工区域内，妥善处理已有建筑物和构筑物、道路、管道、坟墓、树木等。施工过程中要保护环境和文物。

(3) 设置排水防洪设施。在施工区域内根据地下水位设置临时性或永久性的排水沟，或在场地周围设置截水沟或排洪沟，阻止地面雨水流入施工区域内。做好地表、地下水处理，使被挖深度内为干作业。

(4) 根据测量放线的标准水准点。设置好定位控制桩、轴线桩、标准水平板，划好开口灰线；并应对上述标志进行检查验收，作好检验记录。

(5) 熟悉开方的几何尺寸，排水沟和集水井的位置、开挖部位深度和坡度。

(6) 在邻近已建的建筑物或构筑物进行地基与基础工程施工时，首先应了解其结构及基础等详细情况，特别要注意新旧两基础的埋置深度、距离，如影响邻近建筑物或构筑物安全和使用，应采取有效的技术措施，确保已建的建筑物或构筑物的稳定性和安全性。

(7) 施工过程中，应对隐蔽工程进行中间验收，检验内容包括：对含地基基槽的定位轴线、尺寸、标高、加深、不良基土（流砂、橡皮土）的处理情况等是否符合设计要求和规范的规定。经验收合格后，方可进行下一工序的施工。

基础完工后，应按设计要求和规范规定进行验收。

(8) 地基与基础工程所使用的材料、制品等的品种、规格、强度等级和稠度等，应符合设计要求和相关标准的规定。

(9) 冬期施工应符合下列要求：

- 1) 开挖的土层应采取防冻技术措施；
- 2) 施工区域内的冰雪，必须清除；
- 3) 严禁使用已冻结的材料。

3 材料质量控制

材料质量是保证结构安全性能和使用功能的基础。所以，地基与基础选用的原材料、半成品、成品的质量，必须符合国家现行技术标准的规定。

(1) 原材料、半成品、成品的质量必须合格，并应有出厂质量合格证或试验报告单；当满足技术要求并经有关技术负责人的批准后方可使用。

合格证、试（检）验报告单或记录的抄件（复印件）应注明原件存放单位，并有抄件人、抄件（复印件）单位的签字和盖章。

(2) 水泥

1) 水泥技术标准

《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》(GB 175—92)；

《矿渣、火山灰质及粉煤灰硅酸盐水泥》(GB 1344—92)。

2) 水泥技术指标项目

抗压强度、抗折强度、安定性，及其凝结时间、细度等。

(3) 钢筋

1) 钢筋技术标准

《带肋热轧钢筋》(GB 1499—91)；

《低碳钢热轧圆盘条》(GB 701—91)；

《热轧光圆钢筋》(GB 13013—91)。

2) 钢筋技术指标项目

屈服（强度）点、抗拉强度、伸长率和冷弯等机械性能。

(4) 砂、石

1) 技术标准

《建筑用砂》(GB/T 14684—93)；

《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》(JGJ 53—92)。

2) 砂、石技术指标项目

① 砂细度模数、颗粒级配、表面密度、堆积密度、含泥量、空隙率、有害物质含量和坚固性等。

② 碎石颗粒级配、含泥量、针片状颗粒含量、表观密度、堆积密度、有害物质含量、空隙率和坚固性等。

(5) 建筑生石灰

1) 技术标准

《建筑生石灰》(JG/T 479—92)。

2) 技术要求：主要是熟化时间的控制，地基与基础工程应用的生石灰熟化时间应不少于 7d。

4 地基施工工艺、操作方法 及质量控制

地基与基础工程为建（构）筑物下部承重结构，通常指±0.00 以下埋入地下一定深度的结构部位。根据埋置深度，基础分为浅基础（条型基础、独立基础、筏形基础、箱形基

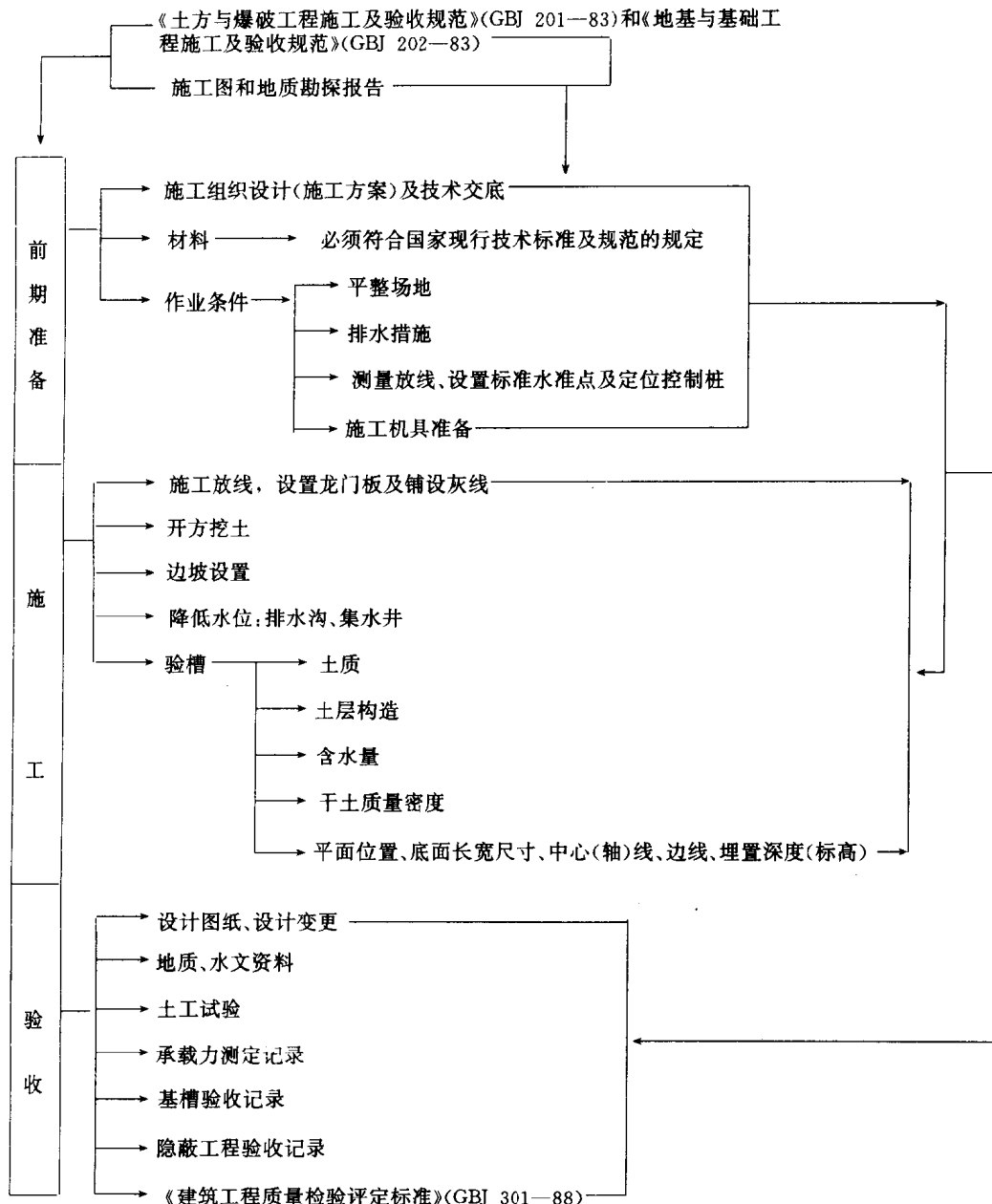


图 1.4.1 土（石）方施工工艺及质量控制程序

础、壳体基础等)和深基础(沉箱、沉井、桩基础及地下连续墙等)。受建(构)筑荷载影响的部分地层称为地基。地基分为天然地基和人工地基。建(构)筑物直接座落在天然土(石)层上时称为天然地基;经过人工加固或处理后方可建造建(构)筑物的基础的地基称为人工地基。

天然地基为多层土时,直接承受压力的土层称为持力层,持力层以下的土层称为下卧层。

地基承受建(构)筑物全部荷载。基础承受上部结构的荷载并将全部荷载传给地基。基础为建筑结构的重要组成部分,地基的承载力是保证建筑结构系统正常工作的必要条件。地基与基础是建筑结构的重要组成部分,应引起施工作业者的高度重视,必须确保地基与基础的基本承载功能。其质量控制:

(1) 保证地基与基础具有足够的强度,能承受建(构)筑物的上全部结构荷载和地基的反作用力。

(2) 基础应具有足够的耐久性、防潮性、抗冻和耐侵蚀的能力。

(3) 地基和基础必须有足够的工作面,确保地基的稳定性。

(4) 保证地基变形值在容许范围内(弹性变形、压缩变形、湿陷、膨胀收缩、冻融等变形和地基流变等),且应使它不超过建(构)筑物的容许变形值,而不致引起建筑物开裂、倾斜或标高变化等。

地基土(石)方施工工艺及其质量控制程序,详见图1.4.1所示。

4.1 土(石)方的施工工艺、操作方法及质量控制

4.1.1 地基土的分类

(1) 岩石分类根据其坚固性和风化程度,可分为硬质、软质和微风化、中度风化、强风化岩,详见表4.1.1(1)、(2)所示。

岩石坚固性分类

表 4.1.1 (1)

岩石类别	强度 (MPa)	代表性岩石
硬质岩石	≥ 30	花岗岩、花岗片麻岩、闪长岩、玄武岩、石灰岩、石英砂岩、石英岩、硅质砾岩等
软质岩石	< 30	页岩、粘土岩、绿泥石片岩、云母片岩等

岩石风化程度的划分

表 4.1.1 (2)

风化程度	特征
微风化	岩质新鲜、表面稍有风化迹象
中等风化	1. 结构和构造层理清晰; 2. 岩体被节理、裂隙分割成块状(200~500mm),裂隙中填充少量风化物,锤击声脆,且不易击碎; 3. 用镐难挖掘,用岩心钻方可钻进
强风化	1. 结构和构造层理不甚清晰,矿物成分已显著变化; 2. 岩体被节理、裂隙分割成20~200mm碎石状,用手可以折断; 3. 用镐可以挖掘,手摇钻不易钻进