

# 建设工程百科全书



JIAN SHE GONG CHENG BAI KE QUAN SHU



中国建材工业出版社

《建设工程百科全书》之十

# 工程质量通病防治 与事故防范处理

总顾问：侯捷

主 编：张自杰 方中平 侯渡舟

副主编：张安国 李松岷

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

十位《建设工程百科全书》

建设工程百科全书/张自杰等主编. —北京: 中国建材工业出版社, 1999.5

ISBN 7-80090-884-4

I. 建… II. 张… III. 建设工程-百科全书 IV. TU-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 12319 号

内 容 提 要

在工程建设实践中归纳工程质量种种通病, 从现象、危害、原因三方面进行分析, 针对不同情况, 提供事前预防及事后治理的措施。主要包括地基、基础与混凝土工程; 钢、木结构工程; 楼面、门窗与装饰工程; 供暖设备工程; 通风、空调与电气工程等方面的通病防治及事故防范处理。

《建设工程百科全书》之十

工程质量通病防治与事故防范处理

主 编 张自杰等

副主编 张安国等

\*

中国建材工业出版社出版 (北京海淀区三里河路 11 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京后沙峪印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 77 字数: 1800 千字

1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—2000 册 定价: 2980.00 元/套 (十二册)

ISBN 7-80090-884-4/TU·206

会委编 《件全库百器工筑建》

# 建设工程百科全书

## 总 目 录

(注: 括号内为各分册主编姓名)

(总主编: 江重源) 主编: 江重源

(副总主编: 王中奇)

(副总主编: 王中奇)

第一册 建设工程总论

第二册 建筑设计

第三册 建筑结构

第四册 建筑施工

第五册 建筑材料

第六册 建筑安装工程

第七册 工程概预算与招投标

第八册 市政工程设计施工

第九册 建筑装饰、装修工程设计与施工

第十册 工程质量通病防治与事故防范处理

第十一册 工程建设监理

第十二册 建设法规汇编

# 《建设工程百科全书》编委会

总顾问：侯捷（原建设部部长）

主 编：张自杰（哈尔滨建筑大学教授）

方中平（清华大学副教授）

侯渡舟（西安建筑科技大学副教授）

顾 问：孙玉文 秦佑武 王茂新 曹志兴

李自成 田建军 郑品华 魏晓荣

副主编：王云波 王 蓓 王 琼 介荣辉 兰银娟 包力新 安宣社

孙 磊 纪樱闽 刘 勇 李丛笑 李松岷 朱城琪 宋学柱

张安国 张卫东 张 焱 林 楠 周林青 周 兰 周国伟

钱冰燕 袁 泉 薛画方

编 委：王云波 王 蓓 王 琼 王 林 王 煜 王军功 王 冰

王忠良 王雅秋 毛亚社 介荣辉 车路明 邓煜东 石向东

石 勇 石爱国 白雪飞 兰银娟 包力新 孙 磊 吕庆梅

纪樱闽 安 睿 安正新 安宣社 任文惠 刘文举 刘 勇

刘 东 刘 锦 刘继承 刘传东 刘于平 李丛笑 李松岷

李志民 李 辉 李红兵 李兴园 李航航 李 越 朱亚林

朱民生 朱城琪 吴玉兰 吴 宁 吴为军 杜伟业 杜小放

杜晓辉 宋学柱 杨 静 杨晓建 张安国 张卫东 张 健

张 天 张军立 张宝宁 张 青 张小峰 张 焱 邵 林

豆吉祥 陈忠曦 陈兴铂 陈 娟 尚九来 岳昆伟 林 楠

林 源 林宪臣 金 虎 周林青 周 兰 周国伟 胡晓斌

赵 光 赵志杰 赵常德 赵 刚 钱冰燕 袁 泉 贾海峰

贾世军 秦建宝 展雪涛 谢向红 潘文超 薛画方 魏己武

# 目 录

## 第一编 地基、基础与混凝土工程

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| <b>第一章 地基与基础工程</b> .....     | (3)   |
| 第一节 地基与基础工程要述 .....          | (3)   |
| 第二节 土方与爆破工程 .....            | (5)   |
| 第三节 灰土、砂石、砂和三合土地基工程 .....    | (31)  |
| 第四节 重锤夯实和强夯地基工程 .....        | (35)  |
| 第五节 打(压)桩工程 .....            | (42)  |
| 第六节 混凝土和钢筋混凝土灌注桩工程 .....     | (54)  |
| 第七节 砖石基础工程 .....             | (63)  |
| 第八节 筏板基础和箱形基础工程 .....        | (69)  |
| 第九节 地下连续墙工程 .....            | (77)  |
| 第十节 沉井工程 .....               | (88)  |
| 第十一节 地下防水工程 .....            | (103) |
| <b>第二章 混凝土结构工程</b> .....     | (120) |
| 第一节 模板工程 .....               | (120) |
| 第二节 钢筋工程 .....               | (137) |
| 第三节 混凝土工程 .....              | (173) |
| 第四节 构件安装工程 .....             | (188) |
| 第五节 砌砖工程 .....               | (208) |
| 第六节 砌石工程 .....               | (224) |
| 第七节 混凝土结构工程冬期施工和质量检查验收 ..... | (229) |



## 第二编 钢、木结构工程

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| <b>第一章 钢结构制作与安装</b> .....    | (241) |
| 第一节 钢结构放样和零件加工 .....         | (241) |
| 第二节 钢结构组装和连接 .....           | (257) |
| 第三节 钢结构工程的防腐与涂层 .....        | (300) |
| 第四节 钢结构安装工程 .....            | (309) |
| 第五节 钢结构工程制作与安装施工质量通病防治 ..... | (348) |
| <b>第二章 木结构工程</b> .....       | (367) |
| 第一节 木结构工程用料的质量标准及控制要求 .....  | (367) |
| 第二节 木结构制作工程 .....            | (385) |
| 第三节 木结构安装工程 .....            | (395) |

## 第三编 楼面、门窗与装饰工程

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| <b>第一章 地面与楼面工程</b> .....      | (407) |
| 第一节 地面与楼面工程的结构及施工质量要求 .....   | (407) |
| 第二节 基层工程 .....                | (413) |
| 第三节 整体楼面、地面工程 .....           | (417) |
| 第四节 板块楼、地面工程 .....            | (421) |
| 第五节 木质板楼、地面工程 .....           | (423) |
| 第六节 工程质量检查、验收和质量通病防治技巧 .....  | (425) |
| 第七节 道路工程 .....                | (433) |
| <b>第二章 门窗工程</b> .....         | (437) |
| 第一节 木门窗制作与安装 .....            | (437) |
| 第二节 木门窗制作与安装质量要求和质量通病防治 ..... | (446) |
| 第三节 钢门窗安装工程 .....             | (452) |
| 第四节 铝合金门窗安装 .....             | (467) |
| 第五节 涂色镀锌钢板门窗和塑料门窗安装 .....     | (488) |
| 第六节 玻璃安装工程 .....              | (491) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 第七节 玻璃幕墙安装工程          | (497) |
| <b>第三章 装饰工程</b>       | (501) |
| 第一节 概 述               | (501) |
| 第二节 一般抹灰工程            | (504) |
| 第三节 装饰抹灰工程            | (518) |
| 第四节 装饰涂料工程            | (527) |
| 第五节 刷浆工程              | (537) |
| 第六节 裱糊工程              | (544) |
| 第七节 饰面工程              | (550) |
| 第八节 罩面板、钢木骨架安装工程      | (560) |
| <b>第四章 屋面工程</b>       | (570) |
| 第一节 屋面保温层施工           | (570) |
| 第二节 屋面找平层施工           | (574) |
| 第三节 屋面防水施工            | (578) |
| 第四节 水落管施工             | (592) |
| 第五节 屋面防水工程检查验收和防治质量通病 | (595) |

## 第四编 供暖设备工程

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| <b>第一章 采暖卫生与煤气工程</b>         | (603) |
| 第一节 管道及零部件的加工安装质量控制要点        | (603) |
| 第二节 管道预制的质量控制                | (617) |
| 第三节 室内给水系统安装质量控制             | (631) |
| 第四节 室内排水系统安装质量控制             | (644) |
| 第五节 硬聚氯乙烯给、排水管道安装质量控制        | (655) |
| 第六节 卫生器具安装及试验                | (672) |
| 第七节 室内供暖管道和散热器安装质量控制         | (681) |
| 第八节 室外采暖供热管道的安装质量控制          | (703) |
| 第九节 室内外煤气管道安装工程质量控制          | (720) |
| 第十节 室内外给排水、采暖供热和煤气管道工程施工质量通病 | (736) |
| <b>第二章 锅炉及附属设备安装</b>         | (753) |
| 第一节 锅炉安装认证和复验交接              | (753) |



|     |                       |       |
|-----|-----------------------|-------|
| 第二节 | 锅炉、炉排、省煤器和附件安装及试压质量控制 | (758) |
| 第三节 | 锅炉附属设备安装质量控制          | (764) |
| 第四节 | 锅炉及附属设备安装质量检查和防治质量通病  | (771) |
| 第五节 | 烘炉、煮炉和试运行质量控制         | (778) |

## 第五编 通风、空调与电气工程

### 第一章 通风、空调工程制作与安装 (787)

|     |                        |       |
|-----|------------------------|-------|
| 第一节 | 通风管道及配件、部件制作的质量控制      | (787) |
| 第二节 | 通风管道及部件安装质量控制          | (814) |
| 第三节 | 空气处理设备的制作、安装和通风机安装质量控制 | (826) |
| 第四节 | 空气洁净系统的制作和安装           | (843) |
| 第五节 | 制冷系统安装和试运转             | (850) |
| 第六节 | 通风、空调的系统试运转的测定与调整      | (862) |
| 第七节 | 通风、空调工程质量通病治理和工程验收     | (875) |

### 第二章 管道与设备防腐、保温 (881)

|     |                        |       |
|-----|------------------------|-------|
| 第一节 | 管道与设备油漆涂层的防腐施工         | (881) |
| 第二节 | 埋地管道的防腐施工              | (885) |
| 第三节 | 管道、设备保温                | (890) |
| 第四节 | 管道、设备防腐、保温的质量标准和施工质量通病 | (910) |

### 第三章 建筑电气安装工程 (919)

|     |                   |        |
|-----|-------------------|--------|
| 第一节 | 概 述               | (919)  |
| 第二节 | 配管及管内穿线工程         | (920)  |
| 第三节 | 塑料护套线配线工程         | (934)  |
| 第四节 | 导线的连接             | (941)  |
| 第五节 | 电气照明器具安装          | (997)  |
| 第六节 | 照明配电箱安装           | (1012) |
| 第七节 | 避雷针(带、网)及接地装置安装工程 | (1021) |

### 第四章 电梯安装工程 (1034)

## 第六编 建筑工程

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| 第一章 建筑物地基与基础 .....       | (1063) |
| 第一节 概 述 .....            | (1063) |
| 第二节 建筑物地基变形 .....        | (1065) |
| 第三节 建筑物基础开裂 .....        | (1076) |
| 第四节 建筑物地基强度破坏 .....      | (1080) |
| 第五节 建筑物地基溶蚀与渗透破坏 .....   | (1084) |
| 第六节 土坡滑动 .....           | (1088) |
| 第七节 建筑物基槽变位滑动 .....      | (1092) |
| 第八节 建筑物地基液化与震害 .....     | (1096) |
| 第九节 冻胀及其他事故 .....        | (1100) |
| 第十节 不良地基防止事故实例 .....     | (1104) |
| 第二章 建筑主体结构 .....         | (1131) |
| 第一节 概 述 .....            | (1131) |
| 第二节 砌体结构 .....           | (1139) |
| 第三节 混凝土结构 .....          | (1152) |
| 第四节 钢木结构 .....           | (1167) |
| 第五节 结构安装与施工 .....        | (1174) |
| 第六节 特 种 结 构 .....        | (1181) |
| 第三章 燃爆与火灾事故 .....        | (1186) |
| 第一节 燃气爆炸及其对建筑结构的影响 ..... | (1186) |
| 第二节 火灾及其对建筑结构的影响 .....   | (1201) |

# 第一编

## 地基、基础与 混凝土工程



# 第一章 地基与基础工程

为了把建筑安装工程产品的质量从事后检查把关,转向事前控制,达到“以预防为主”的目的,必须加强对施工过程中的质量监控。

现场施工是建筑安装工程物化劳动的实际生产阶段,是工程质量的具体生产过程。这一阶段就是要按照设计要求和国家有关技术法规及操作规程,对整个施工过程的各个环节进行有组织的工程质量检验工作,充分发挥质量“把关”的作用,监督不合格的建筑材料不能进入施工工地,不合格的分部分项工程不能转入下道工序施工;并通过数理统计方法,进行工程质量分析,找出产生各种工程质量缺陷的原因,随时采取预防措施,防治工程质量通病,使施工工程都能达到优良标准,减少和尽量避免工程质量事故的发生,把质量管理工作穿到工程施工的全过程。

## 第一节 地基与基础工程要述

### 一、地基与基础

地基,是承受建筑物荷载影响的那一部分地层称为地基,地基应具有良好的稳定性,保证沉降均匀。

基础,是建筑物最下部的结构。基础应具有足够的强度、稳定性和耐久性要求。

一般工业与民用建筑物所采用的基础可分为浅基础、深基础。如天然土层较软,可通过人工加固等方法,采用人工地基的浅基础,如天然土层较弱,对建筑物的变形与稳定性要求较高或对建筑物有特殊要求以及根据技术、经济和地理条件等因素,无法采用浅基础时,得采用深基础。

### 二、地基与基础工程的分类及适用条件

#### (一)地基与基础的作用与分类

地基与基础共同保证工业与民用建筑物的坚固、耐久和安全。建筑物的全部荷载通过基础传给地基,最终由地基来承受。

工业与民用建筑、安装工程常见的地基与基础的分类如下:

|    |      |                          |    |                                    |
|----|------|--------------------------|----|------------------------------------|
| 地基 | 天然地基 | 土方工程<br>石方爆破工程           | 基础 | 混凝土基础, 砖、石基础                       |
|    | 人工地基 | 灰土、砂和三合土地基<br>重锤夯实, 强夯地基 |    | 桩基础<br>打(压)桩基础<br>灌注桩基础<br>沉井、沉箱基础 |

## (二) 基础的结构形式、特点和适用条件

为了适应软土的承载能力低、压缩变形大、沉降持续时间长等特性,要求基础结构型式能够承受上述特性所产生的不利影响,才能保持它自身及建筑物的稳定。

1. 常用的基础结构型式有十字条形基础、片筏基础、箱形基础、桩基础、沉井基础等(见图 1-1 所示)。

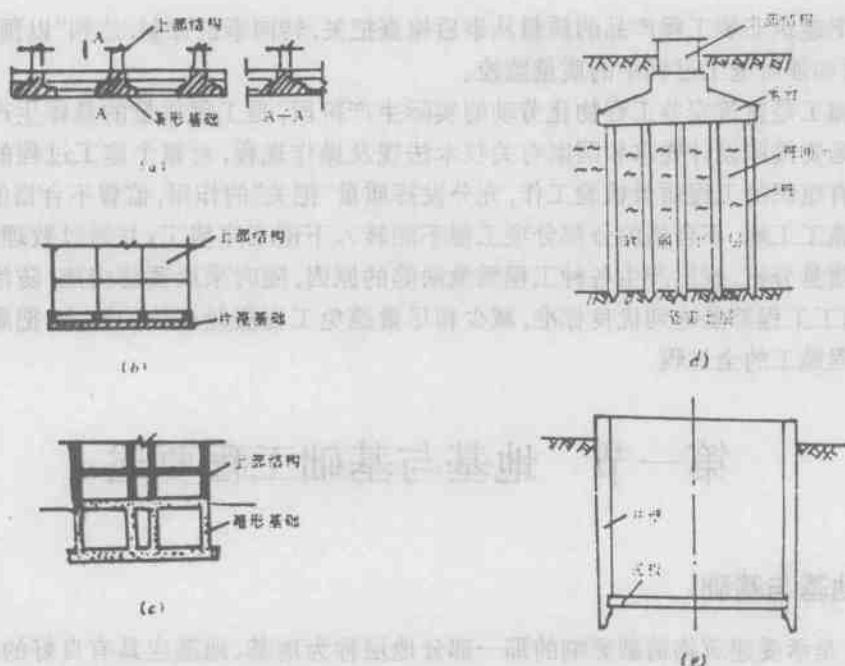


图 1-1 地基上常用各种基础型式示意图

(a) 十字条形基础; (b) 片筏基础; (c) 箱形基础; (d) 桩基础; (e) 沉井基础

2. 这几种基础型式的共同特点是:底面积很大,接触应力较小,以适应承载能力低的特性;刚性好,调节不均匀沉降的能力大,以适应压缩变形大和沉降持续时间长的特性;或者基础埋得很深,将荷载穿越软土层,直接传给较深的下卧坚固土层。

3. 各种基础形式的一般适用条件如下:

(1) 十字条形基础通常适用于:

1) 上部结构为砖混结构、钢筋混凝土框架或钢结构;

2) 地基的软土分布比较均匀;

3) 地表层以下存在着有一定厚度的承载力相对较高的土层(俗称硬壳层),十字条形基础可埋设在这一层,利用其扩散应力;

4) 上部结构的荷载并不很大。

(2) 片筏基础:片筏基础基本上与十字条形基础的适用条件相同,略有不同的是:

1) 地基的软土分布不均匀;

2) 上部结构传到基础的荷载较大。



(3)箱形基础:其适用的条件与筏形基础基本相同,但更适用于有地下室的高层建筑物质,以及利用“补偿原理”的一种基础。所谓“补偿原理”,简单地说,是指为深埋基础而挖去土方的自重(对地基土而言,是卸却其上原有的荷载),部分抵销或补偿上部建筑物传给地基的荷载,使其作用在基底上的附加应力有所减小的一种应用基础。

(4)桩基础:桩基础的适用条件为:

- 1)存在很厚和很差的软土层,如很厚的淤泥质土和易液化的粉砂土等;
- 2)厚软土层之下,有着工程性质较好的土层,可以作为桩基的持力层;
- 3)上部结构的荷载相当大,即使采用补偿原理设计深埋的箱形基础也不能解决时;
- 4)建筑物的沉降限制很严。

(5)沉井基础:沉井基础适用的情况基本上和桩基础一样,但是更多地使用于特种结构的基础,如泵房、桥梁、地下构筑物等基础。

除了以上各种基础型式之外,还广泛地采用混合的基础形式,如片筏加桩基、箱基加桩基、沉井加桩基等,它们是综合应用各种基础型式的优点,进一步强化基础结构,以满足上部结构和建筑物的整体性需要,适应软土的自然状态条件。

## 第二节 土方与爆破工程

### 一、施工前的质量控制手段

施工前的质量控制是搞好施工准备、检验、监督工作的重要环节,是保证工程质量和减少质量通病的重要工作内容。

1. 熟悉并掌握技术文件:

(1)认真学习施工图领会设计要求,掌握标高、轴线的位置、基槽宽度和设计要求的地基土容许承载力。

(2)了解工程水文地质勘探资料中的地质条件、土层构造及其物理力学性质、地下水情况。地基土物理力学性质指标,如土的容重、含水率、塑性指数、压缩模量和抗剪强度等,以确定地基土的承载能力及预估建筑物的沉降量;了解地下水位及分布情况和性质,以确定施工的处理措施。

(3)复核钻孔的分布位置和深度。

2. 测量仪器的校正:施工测量用的经纬仪、水准仪和钢尺、弹簧秤均应进行校正,测量操作应符合规定,误差应控制在规定的范围内。

3. 放线:定位放线,首先要根据建筑红线(规划部门给定的),按设计要求的座标、标高确定出单体或群体建筑物的实际轴线位置。确定标高和断面尺寸,做出“永久性”标高水准桩、钉龙门板,并引出基础断面的尺寸线(使板的上边与地坪标高齐平,再将建筑物轴线、墙宽、基槽宽度引测到龙门板上标明)。为了便于复核和检查,应在轴线延长线上(一般为2m以外)设置轴线控制桩(也叫引桩),要加以保护。引桩不仅是确定建筑物的位置、标高的依据,同时还是多层建筑向上投测轴线的依据。

## 二、工程保证项目的质量控制手段

土方工程施工的保证项目主要包括：基底土质鉴定、地基土承载力的复验、基底处理、挖填方及地基、沟、槽的回填土和填方、回填土层的夯(压)密实度和冬期施工技术要求等，必须在施工过程中严格控制。

### (一)基底的土质鉴定

1. 根据地质勘探文件，核定基槽的土层构造，确定地基土的允许承载力。地基持力层是否与地质勘探资料相符，持力层土的颜色是否均匀，土的坚硬程度是否一样，含水率是否有异常现象。

确定基底地质及鉴定包括以下内容：

(1)土的分类法：土的分类法是以国家标准《土的分类标准》(GBJ145—90)与原水电部《土工试验规程》(SD128—84)和《建筑地基基础设计规范》(GBJ7—89)对土的鉴别法，都是以土的统一分类法为基础(见表1-1)。其内容要点是：

- 1)粗粒土按其裸粒的大小及分布形态进行划分，适当计及所含细粒组的含量与性质；
- 2)细粒土按塑性图分类，适当计及土中粗粒组的含量与性质；
- 3)土的成分、性质、土类和次要成分等，均用规定的统一符号表示(见表1-2)；
- 4)有一套与试验室分类符合的目测鉴别法，供现场或初步分类使用(见图1-2)。

表 1-1 土的统一分类法使用的粒组划分

|          |            |            |       |      |         |             |        |
|----------|------------|------------|-------|------|---------|-------------|--------|
| 粒径范围(mm) | >200       | 200~60     | 60~20 | 20~2 | 2~0.075 | 0.075~0.005 | <0.005 |
| 粒组名称     | 漂石<br>(块石) | 卵石<br>(碎石) | 粗砾    | 细砾   | 砂粒      | 粉粒          | 粘粒     |
|          |            |            | 砾粒    |      |         |             |        |
| 粒组统称     | 巨粒         |            | 粗粒    |      |         | 细粒          |        |

表 1-2 土的基本代号

| 名 称          | 基本代号 | 名 称  | 基本代号 |
|--------------|------|------|------|
| 漂石(块石)       | B    | 在机质土 | O    |
| 卵石(碎石)       | Cb   | 黄土   | Y    |
| 砾            | G    | 膨胀土  | E    |
| 砂            | S    | 红粘土  | R    |
| 粉土           | M    | 级配良好 | W    |
| 粘土           | C    | 级配不良 | P    |
| 细粒土(C和M合称)   | F    | 高液限  | H    |
| 混合土(粗、细粒土合称) | SI   | 低液限  | L    |

土类代号：只有一个基本代号时，即表示土的名称，例：B—漂石；两个基本代号构成时，第一个代号表示土的主成分，第二个代号表示副成分，或级配或液限。例如：BSI—混合土漂石；GW—级配良好砾；MH—高液限粉土；三个基本代号构成时，依次表示：土的主成分，液限，土中微含的成分。例如：CHS—含砂高液限粘土，MHO—含有机质高液限粉土。

土分为三大类，即细粒土、粗粒土和巨粒土。细粒组(<0.075mm)的含量超过全重50%的土称为细粒土，细粒土的分类按下一条目中的塑性图进行；粗粒组(>0.075mm)的

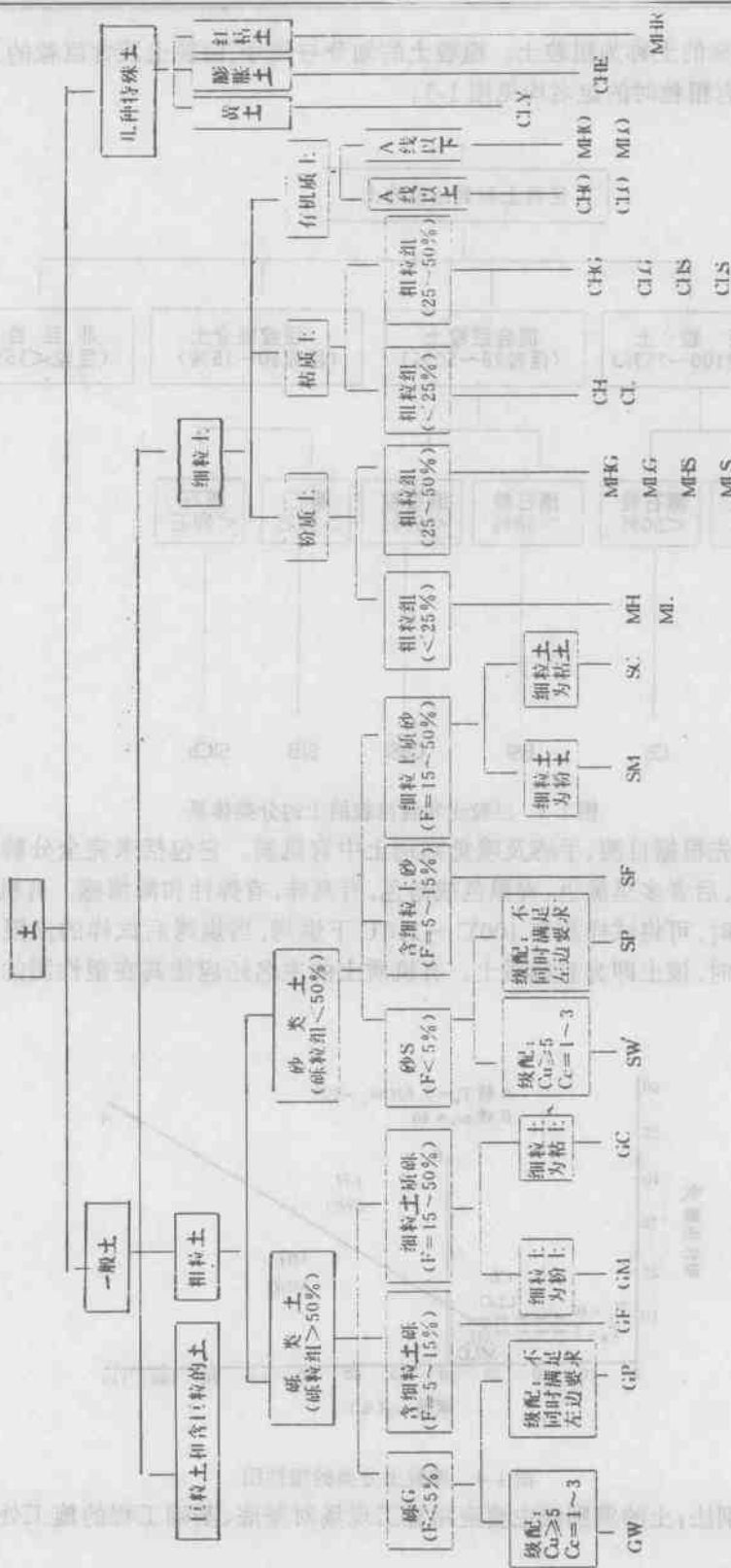


图 1-2 试验室土分类体系