

中国古建筑 修缮与施工技术

©北京土木建筑学会 主编

建



中国计划出版社

中国古建筑修缮与施工技术

北京土木建筑学会 主编

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国古建筑修缮与施工技术/北京土木建筑学会 主编.
—北京: 中国计划出版社, 2006. 1

ISBN 7-80177-518-X

I. 中... II. 北... III. ①古建筑—维修—研究—
中国②古建筑—施工技术—研究—中国 IV. TU-87

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 147586 号

中国古建筑修缮与施工技术

北京土木建筑学会 主编

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

787×1092 毫米 1/16 26 印张 694 千字

2006 年 1 月第一版 2006 年 1 月第一次印刷

印数 1—3000 册

☆

ISBN 7-80177-518-X/TU·289

定价: 42.00 元

前 言

中国古建筑虽然历经了数千年的演变,但其特有的结构方法及布置规模,始终没有改变,并且是世界上独具风格的一门建筑学科,是世界建筑艺术宝库中的一颗璀璨明珠。在发掘与继承祖国建筑文化方面,我们的古建筑界的前辈们孜孜不倦地付出了他们的智慧与汗水,为我们更好地沿着这条路走下去,奠定了大量的理论与实践基础。继承的目的在于发展和应用。从事文物古建筑的保护修缮是一方面,在文物古建筑的周围搞一些仿古建筑是一方面。更重要的,则是在创造具有民族风格和地域特色的现代建筑方面发挥应有的作用。

古建筑的范围很广,不管是在作法,还是形式,在各地古建筑中都存在着很大的差异。我们大致可以把它归为木作、瓦作、石作、油漆作、彩画作、搭材作等几类。就全国情况来看,以北京、山西、河北、山东等地区保存的古建筑最多。但是,我们当前又面临着一个重要问题,就是我们的古建筑队伍技术水平在下降,传统技术濒于失传的危机。早在60年前,我国古建筑研究的先驱者梁思成先生就曾慨叹道,现在的建筑师“毫不曾执斧刃以施威,尤未曾动刀凿以用事,稍习长短宽狭高低薄厚而已”。由于历来的学者文人“不以刀斧为攻”,“难通绳墨之诀”,使得传统工艺技术未能见经传。于是编者就古建筑进行了多方面的深入调查研究,并根据实际工作中积累的一些材料与经验著成此书,以望我们的古建筑工作者们能在继承前人技术的基础上继续开来。

本书是以研究和介绍明、清式建筑木、瓦、石、油漆、彩画作技术为主要内容,着重解决明、清建筑的施工技术问题。在我国现存的古建筑实物及文物保护单位,大量的都是明、清时期的建筑。近年来新建的仿古建筑,多数都是仿明、清的建筑风格。明、清建筑不管是在建筑形式上,还是在建筑构造技术、建筑材料应用、工艺技术方面上都有很多的共同之处。所以,了解和掌握明、清建筑的构造及其技术,既是当前进行文物保护、发展民族建筑的需要,又是通晓明、清以前古建筑技术的重要途径。

本书共分为十章,内容编排由浅及深,由介绍基本概念,到解决具体的施工技术问题,逐步深入。第一章介绍的是灰土及台基的基础与施工技术,着重介绍了台基的施工程序。第二章介绍了山墙、砖檐等墙体的砌筑和灰浆的用料,详细的介绍了各种砌筑方法及施工技术。第三章石作工程,介绍了石构件的种类、加工安装方法、雕刻技术、养护方法等。第四章全面介绍了各类木构件及翼角的预制加工和安装技

术,着重解决木构架的施工技术问题。第五章斗拱,也属于大木构造范畴,但在古建筑木构架中,斗拱也是相对独立的部分,它有特殊的构造特点和规律性。本章除了介绍了斗拱的构造,还对斗拱的制作作了详细的介绍。第六章木装修,基本包括了古建筑的内、外木装修的全部内容,并详细地介绍了装修的构造特点、规律和施工技术。第七章地面及路面工程,详细的介绍了室内、室外的地面施工方法与地面形式。第八章全面详细介绍了屋顶的样式、构造、铺装、选择依据及变化规律等。第九章油漆彩画工程,介绍了油漆作、彩画作的施工技术,特别是对彩画的分类制作做了详细的介绍。最后一章对钢筋混凝土做了简单的介绍。以上章节中,有关瓦石营法的内容由刘大可编写,有关木作营技术的内容由马炳坚编写,其余内容由范冠兰编写。

由于编者水平有限,书中必然存在着缺点和不足,若能承蒙古建筑的专家、前辈和同行们赐教指正,必万分的感激!

编 者

2005年8月

目 录

第一章 土方及基础工程	1
第一节 灰土基础	1
第二节 台基及基座类砌体	8
第三节 台基的构造及一般施工程序	15
第四节 台基的定位放线	15
第二章 砌筑工程	21
第一节 墙身的砌筑	21
第二节 砖檐的砌筑	40
第三节 墙帽及内墙的砌筑	45
第四节 其他墙体的砌筑	52
第五节 砌筑类型及用料规格	55
第六节 砌筑使用的各种灰浆	71
第七节 琉璃砌筑	77
第八节 抹灰工程	80
第九节 墙体的修缮	85
第三章 石作工程	88
第一节 石料的种类与石构件的种类	88
第二节 施工工具与安全措施	89
第三节 石料加工的各种手法与一般程序	91
第四节 石料搬运、起重、安装	94
第五节 石 雕	99
第六节 石活的制作加工	101
第七节 石活的修缮	128
第四章 木构架及木基层	132
第一节 制作中的一般规则	132
第二节 古建筑的构造形式	136
第三节 大木制作备料、验料、材料初步加工	157
第四节 木构榫卯的种类及其构造	159
第五节 柱子的制作	170
第六节 梁 的 制 作	177
第七节 枋 的 制 作	189
第八节 桁檩的制作	199

第九节	椽子、连檐、瓦口、望板的制作	203
第十节	翼角的制作	209
第十一节	木构架的修缮	214
第五章	斗 拱	217
第一节	斗拱的种类及用途	217
第二节	斗拱的制作及各部尺寸	223
第三节	斗拱的安装	229
第四节	斗拱的修缮	230
第六章	木 装 修	233
第一节	木装修的种类和特点	233
第二节	槛框、榻板	235
第三节	板 门	239
第四节	隔扇、槛窗	243
第五节	支摘窗、风门	245
第六节	牖窗、什锦窗	246
第七节	栏杆、楣子	247
第八节	花罩、碧纱橱	249
第九节	板壁、博古架、太师壁	251
第十节	天花、藻井	251
第十一节	木 雕 刻	253
第十二节	装修工程的修缮	255
第七章	地面及路面工程	258
第一节	地面的分类与形式	258
第二节	室内地面	259
第三节	室外地面	262
第八章	屋 面 工 程	269
第一节	屋顶、屋面样式的变化与作法	269
第二节	瓦顶和平台屋顶的灰背	272
第三节	屋顶瓦面的铺装	277
第四节	琉璃屋脊	290
第五节	琉璃瓦件的变化规律及选择依据	304
第六节	大、小式黑活屋脊	323
第七节	黑活瓦件的变化规律及选择依据	339
第八节	屋面工程的修缮	346
第九章	油饰彩画工程	350
第一节	油漆、彩画的材料和工具	350
第二节	油漆作的施工工艺	364
第三节	彩画的分类	372
第四节	彩画制作程序及注意事项	384
第五节	裱 糊	386

第十章 钢筋混凝土工程	387
第一节 现浇钢筋混凝土	387
第二节 钢筋、模板	388
附 录	391
参考文献	407

第一章 土方及基础工程

第一节 灰土基础

一、灰土分类及一般概念

1. 灰土的步数、厚度及配合比

古建灰土与现代灰土垫层相同,均应分层夯筑。每一层叫做“一步”,有几层就叫几步,最后一步又叫“顶步”。小式建筑的灰土步数为1~2步。一般大式建筑的灰土步数为2~3步。清代陵寝建筑的灰土多为十几步作法。紫禁城内的一些宫殿的灰土步数甚至多达三十层。普通民房基础灰土厚度一般为虚铺21~25厘米,夯实15厘米。按照清工部《工程作法则例》及其它有关文献的规定:每步灰土的厚度为虚铺22.4厘米(7寸),夯(hāng)实厚为16厘米(5寸)。每步素土的虚铺厚度为32厘米(1尺),夯实厚为22.4厘米(7寸)。

一般普通房屋的基础灰土配合比多为3:7(体积比,下同),散水或回填料灰土也可采用2:8或1:9的灰土配合比。大式房屋的灰土配合比以4:6居多。

根据清工部《工程作法则例》规定,基础槽宽应为墙宽的2倍。如墙宽2尺,槽宽为4尺。墙宽超过2尺(64厘米)者,均只另加宽2.4尺(76.8厘米)。槽宽与墙宽之差,叫做“压槽”。“一块玉儿”满堂红灰土的压槽宽度一般为1.28~1.6米(4~5尺)。“一块玉儿”的作法是为了加大灰土面积以减小对地下的压强。《普祥裕万年吉地工程备要》中有这样一段奏折:“宝城大槽正北并东西槽帮均有酥碱脱落,拟将宝城、方城大槽内四面槽帮再去土三、四尺,筑打灰土比原估较宽,倍加稳固”。通过这段记载可以看出古人不仅把灰土压槽做为基放脚,还做为砌体防潮的措施。古代重要宫殿常采用的满堂红灰土和压槽尺寸比较大的作法。虽与现代设计规范不尽相同,但事实证明,这种先期补足的方法远比后期墙体修缮的方法要高明得多,也经济得多。

2. 灰土的分类

古建筑基础的开挖形式主要有两种,一种是挖成沟槽形式,一种是“满堂红”大开挖;又叫做“一块玉儿”。如果灰土的步数较少(如1~2步),或基础“埋深”较浅时,柱顶部位的灰土也可做独立基础。小式建筑及一般大式建筑多采用沟槽形式。重要的宫殿建筑常采用“满堂红”形式。这种作法既可以更好地防止基础不均匀沉降。又能将建筑与自然土壤有效地隔开,因此对建筑防潮十分有利。但“一块玉儿”作法的造价较高。所以一般只用于重要的宫殿和地下建筑。有时需将灰土做成台阶形式。如礅礅(jiāng cá)、宝城背里等,叫做“蹓蹓(sù dòng)灰土”或“举溜蹓蹓灰土”。

根据夯底直径的不同,夯筑方法可分为小夯灰土(又叫小夯砢(wò)灰土)和大夯灰土(又叫大夯砢灰土)。小夯夯底宽9.6厘米(3寸),大夯夯底宽12.8厘米(4寸)。小夯灰土多用于重要的宫殿基础,大夯灰土又分大式大夯灰土及小式大夯灰土,多用于一般大式建筑及各种小式建筑。夯筑时,夯的数目(称为“一槽”)一般应在4把以上。小夯灰土每槽所用夯数更多,一般可分为二十四把小夯灰土、二十把小夯灰土和十六把小夯灰土。

古建灰土有“三合土”之说。“三合”中除白灰以外,关于“二合”一般有三种解释:一是黄土与黑土,二是生土(粘性较大的土)与熟土(砂性土和渣土)。三是主土(挖槽土)与客土(外运土)。三合土的提法说明古人对土质与灰土质量的关系已有认识,但尚缺乏深化研究。施工中,只要能保证不用砂性土或无法过筛的粘土,是可以直接使用挖槽余土的。

二、土作常用工具及灰土作法

1. 土作常用工具

(1) 夯:夯是土作夯筑的主要工具。根据夯的形状和夯底宽度,可分为大夯、小夯和雁别翅三种。制作夯的木材一般应为榆木。可由一或二人执夯操作。

(2) 碓:也作“碓”,是土作夯筑的主要工具之一。碓为熟铁制品,也可用石制品。按重量可分为 8 人碓(42 千克)、16 人碓(75 千克)和 24 人碓(137 千克),24 人大碓俗称“座山雕”。

(3) 拐子:用于打拐眼。

(4) 铁拍子:用于掖边或散水灰土垫层施工中代替铁碓操作。

(5) 搂耙:用于虚铺灰土时的找平或落水时将水推散。

(6) 其它:如铁锹(平、尖两种)、镐、筛子等。

2. 灰土作法

(1) 小夯灰土作法。

小夯灰土分为二十四把小夯、二十把小夯和十六把小夯灰土。二十四把小夯灰土作法如下:

1) 用大碓拍底 1~3 遍。

2) 将生石灰经水泼成泼灰后过筛(筛孔宽为 0.5 厘米)。黄土过筛(筛孔宽不超过 2 厘米)。将泼灰与黄土拌合均匀,在拌合过程中要随时将滚粘成较大的土块拍碎。灰与土的配合比为 4:6。

3) 将拌匀的灰土铺在槽内,并用灰耙搂平。虚铺的厚度每步为 22.4 厘米(7 寸)。然后用双脚在灰土上踩 1~2 遍,叫“纳虚”或“纳虚盘踩”。灰土也可分两次下槽,每次虚铺厚度为 11.2 厘米(3.5 寸),纳虚也应分两次进行。讲究的作法还可在每半步虚土纳虚后打拐眼一次。前半步打“流星拐眼”(不成行成排),后半步虚土上每隔 38.4 厘米(1.2 尺)打拐眼一道,以此“分活”,做为夯窝分位的标准。

4) 行头夯,叫“冲海窝”。每个夯窝(海窝)之间的距离为 9.6 厘米(3 寸),每个位次夯打 24 下。

5) 行二夯,叫“筑银锭”,是在海窝之间形似银锭的口形位置上夯筑,每个位次也是筑打 24 下。冲海窝和筑银锭时,夯可由两人对站同执,两人为一班,两班轮换操作,人歇夯不歇。

6) 行余夯,叫“充沟”或“跟溜打平”,又叫“刹梗”。是在海窝、银锭之间挤出的土梗上夯筑。每个位次也需夯打 24 次(图 1-1)。

打夯时可由一人喊数,众人听数夯打。

7) 用平锹将灰土找平。

以上为“早活”程序,可重复进行 1~3 次。如重复 3 次,每次分别叫做“加活”、“冲活”和“蹀活”。

8) 落水。落水又叫“漫水活”或“漫汤”,就是用水泼在早活上,将灰土润湿。由于落水一般都安排在晚上,所以也叫“落夜水”。落水安排在晚上不仅是出于施工组织的需要,还可以使未熟化的生石灰颗粒在最后的夯打以前充分熟化,从而可以避免在灰土打完后因石灰继续熟化膨胀造成结构的松散。落水时,既要“落到家”,也应注意水量不易过大。水量以能使最底层灰土润湿为度。检查水是否落到家了,除可挖开检查外,也可根据“冬见霜,夏看邦”的经验进行评定。其标准是:冬季以灰土表面结霜为宜,夏季以槽邦润湿的高度为灰土厚的 2~3 倍为宜。落水时不

可操之过急,应先“洒水花”,后“落水片”,并要用灰耙随落随搂,令水散开,避免局部积水。

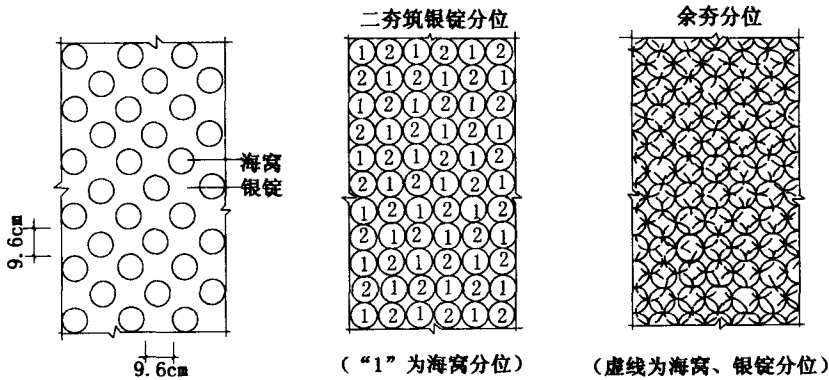


图 1-1 小夯灰土夯筑分位

9) 撒渣子也叫压渣子。漫过水活之后,虽经晾槽,夯筑时仍可能出现灰土粘夯的现象,所以需要在灰土上撒一些碾细的砖面。

10) 起平夯一遍。平夯即打夯时手举至胸部。

11) 行高夯一遍。高夯即手举过顶。此次可不象打旱活时,夯窝有严格的分位,此种打法叫“乱夯”。

12) 用铁锹将灰土找平。有些讲究的作法还要加打一次“登皮夯”,即夯举起后倾斜下落,将灰土表皮登开。

13) 打旋夯 1~3 次。每次都要“一夯三旋”,即打夯时,人要跳跃而起,旋转落下。一般只打一次旋夯,但也有打 3 次的。叫做“三回九转”。如打 3 次旋夯,每次之前都应再打拐眼、落水和打平夯。

14) 打拐眼。即用拐子用力旋转下压,使灰土上出现圆坑(叫做拐眼)。上述打拐眼是先打夯后打拐眼的方法,这种方法又叫做“使簧”。也有先打拐眼后打夯的作法,如为这种作法,应将灰土夯成与拐眼深度一平。

15) 打高碾两遍。要用 16 人大碾或 24 人大碾(“座山雕”)进行操作。头遍碾要“一碾挨一碾”,二遍碾要“一碾压一碾”(图 1-2)。操作时,听领碾者喊号指挥,众人同时牵动绳子,高抛过顶,在碾下落时,领碾者(16 人碾由 2 人领碾,24 人大碾由 3 人领碾)迅速抓住碾或手扶碾的上端用力向下砸去。高抛大碾时,众人要协调配合不可使碾面倾斜,大碾抛起后不要用绳子往下牵动,要让大碾成自由落体落下。

16) 对槎子的处理。夯筑灰土如不能在一天内完成时,应分段进行。“一块玉儿”作法的,每 10.24 平方米为“一槽”,分槽筑打。灰土接槎处叫“扳口”或“碴口”,扳口处要留踏步茬,叫“踏蹬”。接槎时应将扳口处已打好的灰土重新翻起,与下一槽灰土一起夯打。扳口处要特别注意夯筑坚固。如打拐眼应“密打扳口”,以防止扳口处断裂。槽底边角处等铁碾未拍到的部位,要用铁拍子拍实,叫做“掖活”。

以上为一步灰土的全部程序,以后每一步都应如此进行。至顶步灰土时,最后要行“串碾”(又叫“揣碾”)一遍。行串碾时,应将碾斜向拉起距地约 50 厘米左右,然后随其自由落下,让碾在地下“颠”着走。铁碾串行,意在将灰土踏光,以便放线。

二十把小夯灰土与十六把小夯灰土的操作程序与二十四把小夯灰土程序相同,只是每个位次夯打的数目由 24 次改为 20 次和 16 次。

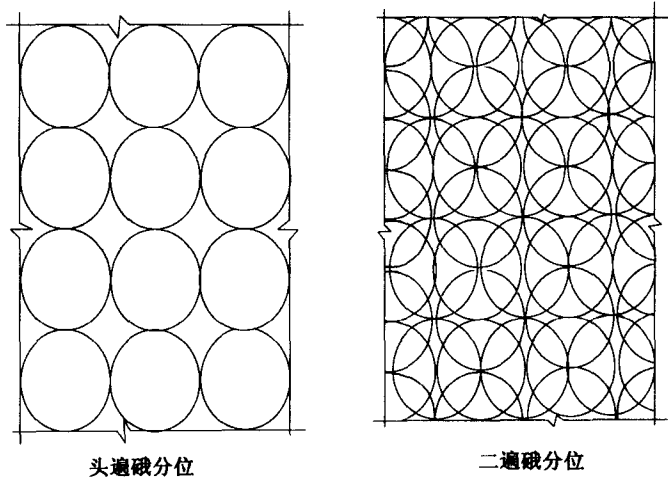


图 1-2 打夯分位

从上述程序可以看出,小夯灰土作法十分复杂,唯恐不牢。应该说,只要能达到“虚 7 寸实 5 寸”的要求,某些繁琐的程序完全可以简化。

(2) 大式大夯灰土作法。

大式大夯灰土每槽用夯 5 把,夯底直径 12.8 厘米(4 寸)。其作法如下:

- 1) 大夯拍底 1~2 遍。
- 2) 白灰、黄土过筛后,拌匀下槽并纳虚盘踩。灰土配合比为 3 : 7。虚铺厚 22.4 厘米(夯实 16 厘米)。
- 3) 冲海窝。每个海窝之间的距离为 19.2 厘米(6 寸),每个位次夯打 8 次(图 1-3)。

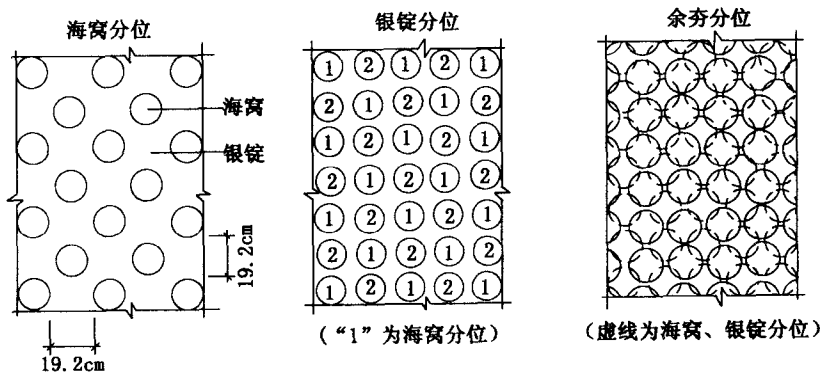


图 1-3 大式大夯灰土夯筑分位

- 4) 筑银锭,每个位次也是筑打 8 夯头。
- 5) 余夯充沟剃梗,每个位次仍然筑打 8 夯头。

- 6) 掖边。
- 7) 如此反复操作 3 遍,后两遍每个位次筑打 6 夯头。
- 8) 三遍夯后,将灰土找平、落水、撒渣子。
- 9) 用雁别翅或大夯“乱打”,每个位次筑打 4 夯头。
- 10) 打高碾两遍,顶部应串碾一遍。

(3) 小式大夯灰土。

小式大夯灰土每槽用 4 把,夯底宽 12.8 厘米。小式大夯灰土是比较通用的作法,有些地区至今仍在使用。

- 1) 用碾或夯将槽底原土拍实。
- 2) 白灰、黄土过筛,拌匀,下槽,并用灰耙搂平。灰土配合比为 3 : 7。灰土虚铺厚度:第一步 25 厘米,第二步 22 厘米,第三步 21 厘米。夯实厚均为 15 厘米。
- 3) 用双脚在虚土上依次踩纳。
- 4) 打头夯。每个夯窝之间的距离为 38.4 厘米(三个夯位)。夯筑分位常用“大活”和“小活”的分位方法(图 1-4)。每个夯位至少筑打 3 次(叫做“劈夯”),其中至少应有一次手举过头,即应打高夯一次。

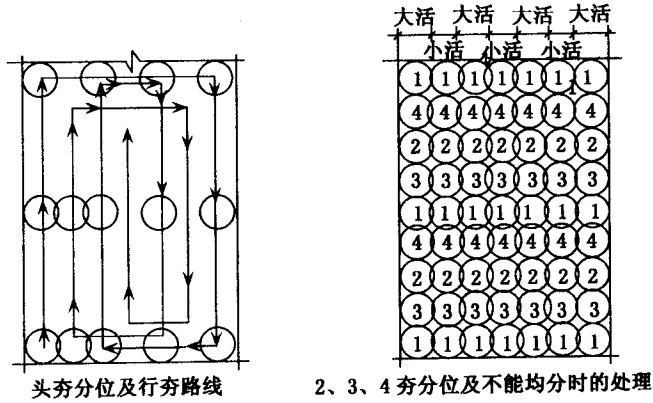


图 1-4 小式大夯灰土分流分位

- 5) 打二夯。打法同头夯,但位置不同(图 1-4)。
 - 6) 打三、四夯。打法同头夯。但位置不同。
 - 7) 剁梗。将夯窝之间挤出的土梗用夯打平。剁梗时,每个夯位可打 1 次(叫“啃夯”)。
 - 8) 掖边。高夯斜下,冲打沟槽边角处。
 - 9) 用平锹将灰土找平。
- 以上程序反复 2~3 次。
- 10) 落水。水应落到家。
 - 11) 当槽内灰土不再粘鞋时,即可再行夯筑。为防止湿土粘连夯底,应在灰土表面洒上千土或砖面。此次夯筑,打法仍同前,但一般只打一遍。
 - 12) 打高碾 2 遍。两遍碾的分位同小夯灰土(图 1-2),但应使 8 人碾。最后一步灰土可加一次“颠碾”,即串碾。

小式大夯灰土有“三夯两碾一颠”之说。实际上这只是一规律性的总结。实际操作时要看

灰土的实际厚度是否已达到了要求。如未达到,应不断夯筑,直至达到要求为止。小式大夯灰土一般应打两步灰土,槛墙、廊子、散水等也可只打一步灰土。

(4) 土作中的几种特殊手法。

1) 童子夯:童子夯是以众多的童工纳虚盘踩。由于孩童脚小,所以童子夯可说是纳虚中的“小夯”作法。为吸引童子们不断前进,常有一人脸涂粉脂,身穿戏装,辫子上系一铜铃,扮相可笑。此人在槽内嘻唱而行,吸引众童子在后面追逐,以完成童子夯之功。童子夯带有一定的神秘色彩,虽然作法特殊,但对灰土质量似无特殊影响。

2) 灌江米汁:又叫灌江米浆或糯米浆。是将煮好的糯米汁掺上水和白矾以后泼洒在打好的灰土上。泼洒时应先泼一层清水,再泼江米浆,最后再泼少量的清水,以催江米浆下行。江米和白矾的用量为:每平方丈(10.24平方米)用江米225克,白矾18.75克。江米浆可以在灰土颗粒之间起到润滑作用,再通过夯筑就可进一步强化灰土的密实度。通过模拟实验可以得知,在潮湿的条件下,掺有江米浆的灰土比不掺江米浆的灰土后期生成来得快,45天后的强度,前者比后者高约2倍。

3) 油杂杂(gú gā):油杂杂作法用于重要宫殿的基础,或者用来做为灌注桩。为保证有充分的活性氧化钙参加化学反应,制作油杂杂时必须用生石灰块,加水后制成石灰浆,再加白胶泥(好粘土)。生石灰块与粘土的配合比约为2.5:7(体积比);加入粘土后不断搅拌至稠浆状,然后将渣子滤出,再掺入占总体积40%~50%的碎砖;碎砖长度不超过3厘米,最后掺入生桐油。生桐油与生石灰块的重量比约为5:100。油杂杂制成后即应倒入槽内,经过晾槽后用大礮打实打平。油杂杂的拍实厚度应为12.8厘米(4寸)。桐油是憎(zēng)水性材料,因此油杂杂还能防潮,使用时应与灰土层交替使用。

4) 泥杂杂:泥杂杂有两种作法。第一种作法是将泼灰与黄土按3:7的比例拌合成泥状,然后掺入40%~50%的碎砖,碎砖长度不超过10厘米。铺入槽内,经过适当晾槽后用夯礮拍实。第二种方法往往是作为应急措施。如当大雨过后,灰土含水量过大,几乎成为泥状,正常的夯礮操作已无法进行时,可掺入适量的碎砖(应尽量选用干砖)。然后用夯礮拍实。这种作法还具有适于雨季施工和可以利用旧砖料等优点。

5) 柏木桩:柏木桩又叫“地杵”。桩子下端应砍成锥状,为防止打桩时损坏桩子,桩尖上要套铁桩帽,桩顶要用铁桩箍加固桩子的长度,传统的地杵长度至少应在1.28米(四尺)以上,长者可达4.8米(一丈五尺)。桩子的长度要看建筑的重要程度和土质情况决定,但在同一建筑的基础中,柱顶部位的桩子应比其余部位的桩子长约1倍。桩子上端径22.4~19.2厘米(7~6寸),下端径16~12.8厘米(5~4寸)。地杵的排列方法如(图1-5)所示。其中梅花桩和莲三桩多用于柱顶下的基础,马牙桩和排桩多用于墙基,棋盘桩多用于“一块玉儿”灰土。地杵可用铁礮直接砸入地下,也可以搭打桩架子,叫“礮盘架子”,用桩锤打桩。桩锤中心有一孔洞,中穿铁蕊,铁蕊下端立在桩顶上,这样可以防止桩锤偏歪。桩子可露出地面16厘米(5寸)。如露出地面,露出的部分应以碎石填平,叫做“山石掐当”。也可在填充碎石后再做灌浆处理。

三、基础与地面垫层的素土作法

1. 应用范围

素土夯实作法是明代以前建筑的基础常用作法,至清代,仅遗存于极少数次要建筑、部分民居与临时性的构筑物的基础中。素土夯实用于地面垫层,至清代,在大式建筑中虽已不多见,但在小式建筑中还是较常采用的。采用素土夯实作法的土质分类要求虽不象灰土严格,粘性土或

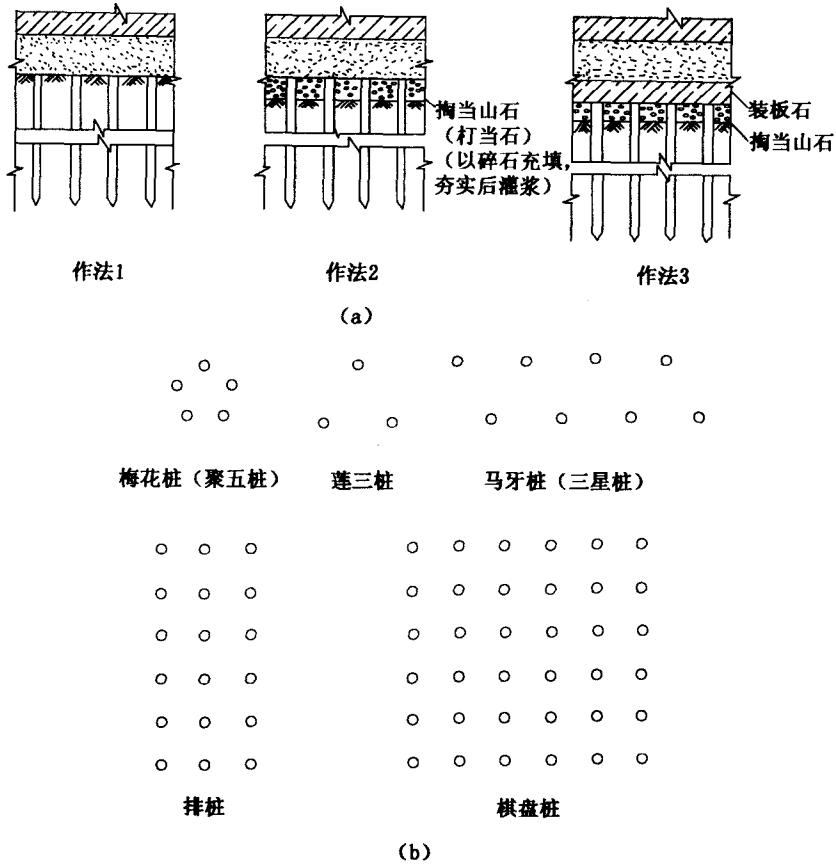


图 1-5 地钉分位及作法
(a)地钉作法;(b)地钉分位

砂性土均可,但应比较纯净。土内不宜掺有落房渣土或煤灰炉渣等。

2. 房屋基础素土作法

(1) 铺虚土。虚土每步厚 32 厘米(1 尺),筑实 22.4 厘米(7 寸)。

(2) 纳虚盘踩。

(3) 用大夯冲海窝,筑银锭,冲刹沟。每个夯位均分别筑打 3~4 夯头,循环操作 1~3 遍,找平。

(4) 落水。以全部洒湿为度。

(5) 撒(sǎ)碴子。用大夯或雁别翅筑打 1~2 遍,每夯窝筑打 3~4 夯头。

(6) 起高砢 1~2 遍。

两步以上素土者,每步均照上述程序操作。至顶步,可揣砢一遍。

3. 地面垫层素土作法

(1) 铺虚土。厚度可根据具体情况定。

(2) 用大夯或雁别翅筑打两遍,每窝筑打 3~4 夯头,找平。

(3) 落水。

(4) 撒碴子,大夯或雁别翅夯筑一遍,每窝筑打 3~4 夯头。

(5) 打碾一遍,顶步素土可加揣碾一遍。

第二节 台基及基座类砌体

一、台基及样式

1. 台基

台基是全部建筑物的基础。构造是四面砖墙,里面填土,上面墁砖的台子。按柱的分位用砖砌礅墩(sǎng dūn)和拦土,金柱下的称“金礅墩”,檐柱下的称“檐礅墩”,独立的称单礅墩,金柱和檐柱的礅墩连砌在一起称连二礅墩,四个连砌在一起的为连四礅墩。柱子的柱顶石放在礅墩上。

礅墩之间按面阔进深砌成与礅墩同高的砖墙称拦土(又名掐砌拦土,卡拦土)。小式建筑基础将礅墩和拦土连在一起砌成的为跑马柱顶。台基通身高度分上下两部分,露明地皮以上的称台明高,埋在地下那一部分为埋深。合称台通即台基通高。

2. 台基的式样

台基式样的几种类型是:普通(直方型)台基,须弥座形式的台基、带勾栏的台基、复合型台基(图1-6、图1-7)。

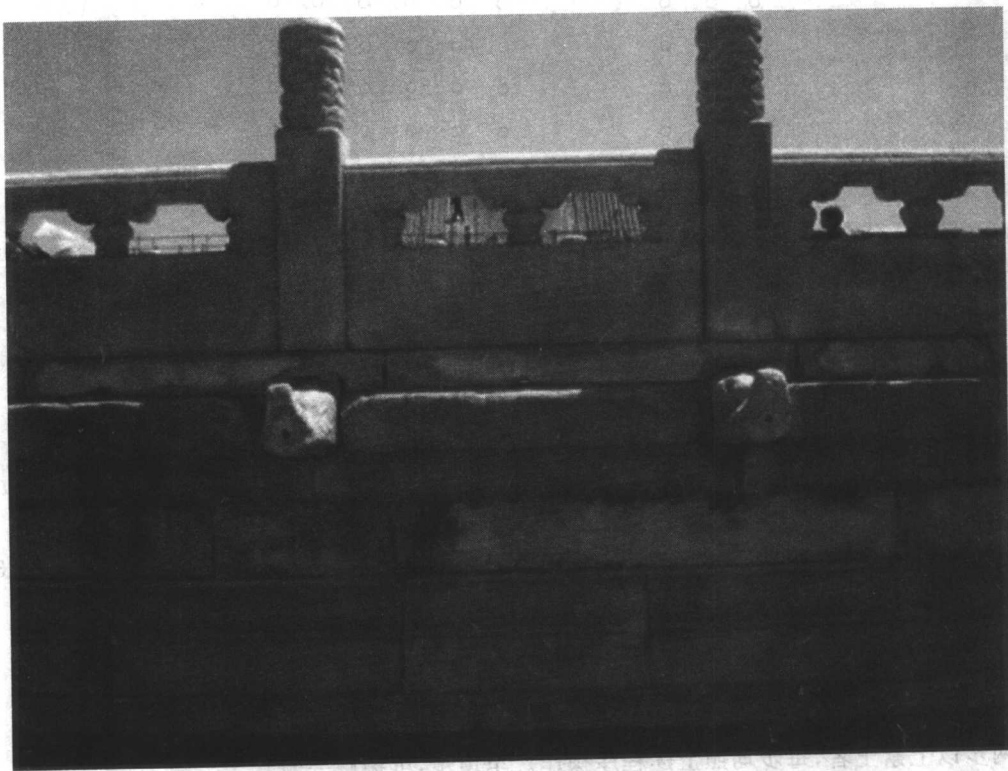


图1-6 带勾栏台基

普通台基的式样为长方(或正方)体,是普通房屋建筑台基的通用形式。须弥座形式的台基是宫殿、坛庙建筑台基的常见形式。其形式有:带雕刻或素面(不带雕刻)的;带角柱或不带角柱;常见的须弥座形式和须弥座的变体形式。带勾栏的台基是普通台基或须弥座式台基与勾栏形式



图 1-7 复合型台基

的结合型,在二者中,以须弥座台基加勾栏形式居多。其勾栏部分以石制的栏板柱子形式较多见,但也可用砖墙代替,又尤以花砖墙作法为多。宫殿建筑的花砖墙多用琉璃砖摆成。带勾栏的台基多用于宫殿或坛庙建筑。复合型台基即上述三种台基的重叠复合型,可用于较重要的宫殿、坛庙建筑。这类台基的组合形式很多,如双层或三层须弥座;双层普通台基;须弥座台基与普通台基的组合;带勾栏的台基与不带勾栏的台基的组合等等。

3. 台基的砌筑形式

台基的各种砌筑形式见图 1-8。

(1) 全部用砖砌成。砖料可用城砖或条砖。作法可为干摆、丝缝、糙砖墙等多种类型。砖缝的排列形式多为十字缝或三顺一丁。全部用砖砌成的台基见于民居、地方建筑或室内佛座等基座类砌体。

(2) 全部用琉璃砖砌成。这种形式多用于宫殿建筑群中以台基为主的构筑物,如祭坛等。

(3) 全部用石材砌成。如陡板石、方正石或条石砌筑,又如用虎皮石、卵石或碎拼石板砌法。无论采用上述何种作法,台基的最上面一层均应安放阶条石,台基的四角一般应放置角柱石。官式建筑的石台基多用陡板石作法。

(4) 使用不同的材料。如阶条、角柱和土衬用石料,其余用砖砌成,或阶条、角柱和土衬用石料,其余用琉璃砌成。砖石混合的台基是古建台基中最常见的一种形式。