



园林景观实用系列①

园林景观假山 置石·墙体 设计施工手册

田建林
张柏
主编

第1章 园林景观假山设计与施工	1
第2章 园林景观置石设计与施工	80
第3章 园林景观墙体设计与施工	123
附录 假山叠石工程施工规程	231

中国林业出版社

园林景观实用系列①

园林景观 假山·置石·墙体 设计施工手册

田建林 张 柏 主编

中国林业出版社

《园林景观假山·置石·墙体设计施工手册》编辑委员会

主 编 田建林 张 柏
编 委 蒋 薇 马宇航 王晓峰 陈冬梅
张 霞 李 林 盛万娇 郭宝来
靳海波 王远飞 杨卓伊 白雅君
田原昌 君 翔 李程林 王伟艳
孙明月 张晓丹 王月莹 张 璐
张蓉蓉 杨 光

法律顾问 白雅君

图书在版编目(CIP)数据

园林景观假山·置石·墙体设计施工手册 / 田建林,
张柏主编. —北京: 中国林业出版社, 2012. 1
ISBN 978-7-5038-6386-8

I. ①园… II. ①田… ②张… III. ①园林—工程
施工—技术手册 IV. ①TU986.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 232280 号

中国林业出版社·环境园林图书出版中心

策划编辑: 邵权熙 李 惟 贾培义
责任编辑: 李 惟 贾培义 印 芳
电话: 83227584 传真: 83227584

出版 中国林业出版社
(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail cfphz@public.bta.net.cn

网址 http://lycb.forestry.gov.cn

发行 新华书店

印刷 北京昌平百善印刷厂

版次 2012 年 1 月第 1 版

印次 2012 年 1 月第 1 次

开本 889mm×1194mm 1/32

印张 7.5

字数 200 千字

定价 32.00 元

前言

2011年国务院学位委员会、教育部公布的《学位授予和人才培养学科目录(2011年)》，将风景园林学增设为国家一级学科，足见园林景观行业的重要性得到进一步的重视，我国园林景观行业发展进入了一个新的阶段。我们欣喜地看到，园林景观建设已经成为城乡环境美化、生态建设的主要手段，园林景观行业的发展也随之取得了长足的进步，行业规模、从业人员数量逐年大幅增长。

园林景观学科综合性强，涉及规划、设计、植物、建筑、工程、艺术等多个领域，与实践工作联系密切，对设计实践、施工技术等有着一很高的要求。园林景观行业在高速发展，取得丰硕成果的同时，也出现了一些问题，如设计人员不了解施工程序与内容，导致设计方案难以落实；规划设计与施工的脱节，导致设计不切实际；施工过程中没有设计人员配合，随意变更设计方案等。这一系列的问题影响了我国园林景观施工质量、出精品，也影响了国内园林景观行业设计施工水平更上一个台阶。

因此，针对实际工作中存在设计施工脱节、设计师与工程师之间存在鸿沟的现状，为了满足园林景观一线从业人员需要，我们组织编写了园林景观实用系列，这套书注重实际应用，可操作性强，是良好的实用技术参考资料和工具书。这一系列包括《园林景观地形·铺装·路桥设计施工手册》、《园林景观水景·给排水设计施工手册》、《园林景观假山·置石·墙体设计施工手册》、《园林景观供电·照明设计施工手册》、《园林植物适用性速查手册》、《园林苗木生产技术手册》、《园林植物景观设计施工手册》、《园林工程资材选配手册》、《园林工程施工组织监理手册》、《园林工程概预算计价手册》。

这套工具书介绍了园林景观设计施工相关的基础知识、知识重点、方法技巧、常用数据以及一些工程的做法和原则。在编写过程中，编者力求内容全面，重点突出，深入浅出，直观实用。

本书除可供园林景观设计人员、施工技术人员、管理人员使用外，还可供高等院校风景园林等相关专业的学生使用。

编者

2011年9月

第1章 园林景观假山设计与施工	(1)
1 假山基础知识	(1)
2 假山的意义作用	(3)
3 假山的设计手法	(4)
4 假山的分类	(19)
5 材料介绍	(23)
6 假山的施工流程	(36)
7 假山的施工技术要点	(69)
8 假山堆建注意事项	(76)
9 实例	(78)
第2章 园林景观置石设计与施工	(80)
1 置石的基础知识	(80)
2 置石的设计步骤	(97)
3 材料介绍	(105)
4 置石的施工流程	(116)
5 置石的注意事项	(118)
6 实例	(120)
第3章 园林景观墙体设计与施工	(123)
1 墙体的基础知识	(123)
2 园林墙体的意义和作用	(126)
3 墙体的设计	(126)
4 材料介绍	(134)
5 墙体的施工流程	(171)
6 墙体的施工技术要点	(184)
7 墙体的注意事项	(207)
8 实例	(211)
参考文献	(230)
附录 假山叠石工程施工规程	(231)

第 1 章 园林景观假山设计与施工

1 假山基础知识

1.1 假山的定义

假山是以造园游览为主要目的,运用传统工艺,充分地结合其他多方面的功能作用,以自然山水为蓝本,以土、石等为材料,并加以艺术的提炼和夸张,通过砌、垫、挑、压、掇等手法,将湖石、黄石等材料叠置成模拟自然山水的假山,以供观赏、美化环境。

假山施工是最具明显再创造特点的工程活动。小型假山工程和石景工程有时并不进行设计,而是直接在施工过程中临场发挥,一面构思一面施工,最后完成假山作品的艺术创造。在大中型的假山工程中,一方面要根据假山设计图进行定点放线,随时控制假山各部分的立面形象及尺寸关系;另一方面还要根据所选用石材的形状、皱纹特点,在细部选型和技术处理上有所创造和发展。

1.2 假山的有关概念

叠山

叠山也称掇山,是指利用可叠假山的天然石料(品石),以人工叠造而成的石假山。

叠山工程不是简单的山石堆垒,而是模仿真山风景,突出真山气势,具有林泉沟壑之美,是大自然景色在园林中的缩影。通

过了解假山石材，可以按掇山的目的、意境和艺术形象来斟酌采用何种山石。如果要雄浑、豪放、磅礴之山，则当以黄石为材；如果需纤秀、轻盈、宛转之态，则以湖石类为宜。但作为艺术而言，没有太绝对的原则，只有相对的法理。

叠砌假山是我国一门古老艺术，是园林建设中的重要组成部分。它通过造景、托景、陪景、借景等手法，使园林环境千变万化，气魄更加宏伟壮观，景色更加宜人，别具洞天。

人造独立峰

人造独立峰是指人工叠造的独立峰石。园林中特置的人造独立峰也称仿孤块峰石，是以自然界为蓝本的。

人造独立峰要有较完整的形象，用多块岩石拼合而成的独立峰石务必做到天衣无缝，不露一点人工痕迹。凡有缺陷的地方，可用攀缘植物掩饰。特置岩石要配特置的基座，这样才能作为庭院中的摆设。

塑假山

塑假山就是采用水泥等材料以人工塑造的方式来制作假山。在现代园林中，为了降低假山石景的造价和增强假山石景景物的整体性，也常常采用水泥材料以人工塑造的方式来制作假山或石景。做人造山石一般以铁条或钢筋为主做成山石模胚与骨架，然后再用小块的英德石贴面。贴英德石时注意理顺皱纹并使色泽一致，这样最后塑造成的山石才会比较逼真。

钢骨架 钢骨架即指钢筋钢丝网塑石构造。首先按照设计的岩石或假山形体，用直径 12mm 左右的钢筋编扎成山石的模胚形状，作为其结构骨架。钢筋的交叉点最好用电焊焊牢，然后再用钢丝网蒙在钢筋骨架外面，并用细钢丝紧紧地扎牢。接着就用粗砂配制的 1:2 水泥砂浆从石内石外两面进行抹面，一般要抹面 2~3 遍，使塑石的石壳总厚度达到 4~6cm。

采用钢骨架结构形式的塑石作品其石内一般是空的，应注意不能受到猛烈撞击，否则容易遭到破坏。

砖骨架 砖骨架即指采用砖石填充物塑石构造。首先按照设计的山石形体，用废旧的山石材料砌筑起来，砌体的形状大致与设计石形差不多。为节省材料，可以在砌体内砌出内空的石室，然后再用钢筋混凝土板盖顶，留出门洞和通气口。当砌体胚形完全砌筑好后，就用1:2或1:2.5的水泥砂浆，仿照自然山石石面进行抹面。

砖骨架结构形式做成的塑石，其石内有空心的，也有实心的。

2 假山的意义作用

假山与石景的造园作用不是单方面的，它既有作为景物应用于造景的观赏一面，又有作为实用小品而发挥使用功能的实用一面。

2.1 组织划分、分隔空间

利用假山对园林空间进行分隔和划分，将空间分成大小不同、形状各异、富于变化的各种空间形态。通过假山的穿插、分隔、夹拥、围合、聚汇，在假山区可以创造出山路的流动空间、山坳的闭合空间、山洞的拱穹空间、峡谷的纵深空间等各具特色的空间形式。假山还能够将游人的视线或视点引到高处或低处，创造仰视和俯视空间景象。

2.2 因地制宜、协调环境

园林假山能够提供的环境类型比平坦地形要多得多。在假山区，不同坡度、不同坡向、不同光照条件、不同土质、不同通风条件的情况随处可寻，这就给不同生态习性的多种植物都提供了众多的良好的生长环境条件，有利于提高假山区的生态质量和植物景观质量。

2.3 造景小品、点缀风景

假山与石景景观是自然山地景观在园林中的艺术再现。在庭院中、园路边、广场上、水池边、墙角处，甚至在屋顶花园等多种环境中，假山和石景还能作为园林小品，用来点缀风景、增添情趣，起到造景与点景的作用。自然界的奇峰异石、悬崖峭壁、层峦叠嶂、深峡幽谷、泉石洞穴、海岛石礁等景观形象都可以通过假山石景在园林中再现出来。

3 假山的设计手法

叠石掇山，虽石无定形，但山有定法，所谓“法”，就是指山的脉络气势。大凡成功的叠山家无不以天然山水为蓝本，再参以画理，外师造化，中发心源，才营造出巧夺天工的假山作品。在园林中堆叠假山，由于受占地面积和空间的限制，在假山的总体布局和造型设计上常常借鉴绘画中的“三远”原理，以在咫尺之内，表现千里之致。

所谓的“三远”是由宋代画家郭熙在《林泉高致》中提出的：“山有三远：自山下而仰山颠，谓之高远；自山前而窥山后，谓之深远；自近山而望远山，谓之平远……高远之势突兀，深远之意重叠，平远之意冲融而缥缈缈缈。”

高远

根据透视原理，采用仰视的手法，而创作的峭壁千仞、雄伟险峻的山体景观。如苏州耦园的东园黄石假山，用悬崖高峰与临池深渊，构成为典型的高远山水的组景关系；在布局上，采用西高东低，西部临池处叠成悬崖峭壁，并用低水位、小池面的水体作衬托，以达到在小空间中，有如置身高山深渊前的意境联想；再加上采用浑厚苍老的竖置黄石，仿效石英砂质岩的竖向节理，运用中国画中的斧劈皴法进行堆叠，显得挺拔刚坚，并富有自然风化的美感意趣。

深远

表现山势连绵,或两山并峙、犬牙交错的山体景观,具有层次丰富、景色幽深的特点。如果说高远注重的是立面设计,那么深远要表现的则为平面设计中的纵向推进。在自然界中,诸如由于河流的下切作用等,所形成的深山峡谷地貌,给人以深远险峻之美。园林假山中所设计的谷、峡、深涧等就是对这类自然景观的摹写。

平远

根据透视原理来表现平冈山岳、错落蜿蜒的山体景观。深远山水所注重的是山景的纵深和层次,而平远山水追求的是透迤连绵,起伏多变的低山丘陵效果,给人以千里江山不尽、万顷碧波荡漾之感,具有清逸、秀丽、舒朗的特点。正如张涟所主张的“群峰造天,不如平冈小坂,陵阜陂,缀之以石”。苏州拙政园远香堂北与之隔水相望的主景假山(即两座以土石结合的岛山),正是这一假山造型的典型之作;其摹仿的是沉积砂岩(黄石)的自然露头岩石的层状结构,突出于水面,构成了平远山水的意境。

上述所讲的“三远”,在园林假山设计中,都是在一定的空间中,从一定的视线角度去考虑的,它注重的是视距与被观赏物(假山)之间的体量和比例关系。有时同一座假山,如果从不同的视距和视线角度去观赏,就会有不同的审美感受。

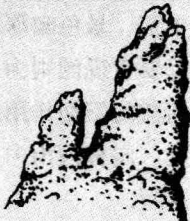
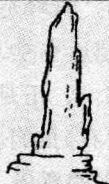
3.1 假山顶造型设计

假山山顶的基本造型设计一般有四种,包括:峰顶式、峦顶式、岩顶式和平山顶式。

峰顶式

峰顶式是指将假山山峰塑造成各种形式的山峰。常用山峰形式见表1-1。

表 1-1 峰顶式山峰形式

山峰形式	定义	图例
分峰式	即将山顶塑造成多个高低不同的尖峰形式，既群连而又峰离。它适用于峰体部分有较大面积的山头造型	
合峰式	即将高低山峰融合在一起，高峰突出为主，低峰附属为肩，形成有峰有谷的群峰山体。它适用于峰体部分有较大面积，并且要求突出主山峰雄伟姿态的山体	
剑立式	即将山峰塑造成挺拔直立的尖顶单峰，如同石笋石林一般。它适用于峰体部分面积较小，而山体为竖立式结构的造型	
斧立式	又称冠状式，即将挺拔直立的峰尖顶塑造成峰冠，犹如立斧之状。它多适用于观赏强的单峰石景	
流云式	这是一种横向纹体的造型，它是将山峰做成横向延伸，层层错落，如同层云横飞，流霞盘绕之态的造型。它适用于山体为层叠式结构的情况	
斜立式	这是流云式的改进型，即将山石斜放，层叠错落，势如奔趋之状。它适用于山体结构为斜立式的假山	

峦顶式

即将山顶做成峰顶连绵、重峦叠嶂的一种造型。根据其做法分为：圆丘式峦顶、梯台式峦顶、玲珑式峦顶和灌丛式峦顶，具体见表 1-2。

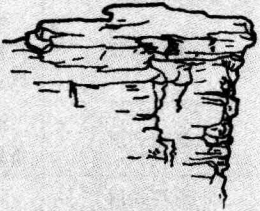
表 1-2 峦顶式山峰形式

分类	定义
圆丘式峦顶	即将山顶做成不规则的圆丘隆起，如同低山丘陵之状。这种峦顶观赏性较差，只适用于假山中个别小山的山顶
梯台式峦顶	即用板状大块石，做成不规则的梯台状
玲珑式峦顶	即用含有许多洞眼的玲珑型山石，做成不规则的奇形怪状山头。它多用作环透式结构假山的收顶
灌丛式峦顶	即将山顶做成不规则的隆起填充土丘，在土丘上栽种耐旱灌木丛林，形成灌丛式峦顶

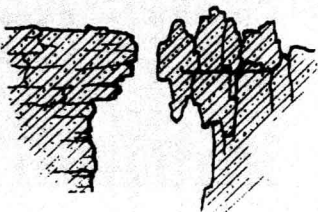
岩顶式

指将山体边缘做成陡峭的山岩形式，作为登高远望的观景点。按岩顶形状分为：平顶式、斜坡式、悬垂式和悬挑式，具体见表 1-3。

表 1-3 岩顶式山峰形式

分类	定义	图例
平顶式岩顶	即将岩壁做成直立，岩顶用片状山石压顶，岩边以矮型直立山石围砌，使整个山崖呈平顶状	
斜坡式岩顶	即将岩顶顺着山势收砌成斜坡状。上顶可以是平整的斜坡，也可以是崎岖不平的斜坡	

(续)

分类	定义	图例
悬垂式岩顶	即将岩顶石向前悬出并有 所下垂,使岩壁下部向里凹 进,有垂有悬的一种悬岩	
悬挑式岩顶	即将岩顶以山石层层出挑, 构成层叠式的悬岩	

平顶山式

将假山顶做成平顶,使其具有可游可憩的特点,根据需要可做成:平台式、亭台式和草坪式等山顶,具体见表1-4。

表 1-4 平顶山式山峰形式

类型	定义
平台式顶	即将山顶用片状山石平铺做成,边缘围砌矮石墙以作 拦护,即成为平台山顶。在其上设置石桌石凳,供游人 休息观景
亭台式顶	即在平顶上设置亭子,与下面山洞相配合,形成另一 番景象
草坪式顶	将山顶填充一些泥土,种植草坪,借以改善山顶生气

3.2

假山山体造型设计

山体内部的结构形式主要有四种,即环透结构、层叠结构、竖立结构和填充结构。这几种结构的基本情况和设计要点见表1-5。

表 1-5 假山山体结构的基本情况和设计要点

结构类型	设计要点
环透结构 [图 1-1(a)]	它是指利用多种不规则孔洞和孔穴的山石, 组成具有曲折环形通道或通透性空洞的一种山体结构。所用山石多为太湖石和石灰岩风化的怪石
层叠结构 [图 1-1(b)]	假山结构若采用层叠式, 则假山立面的形象就具有丰富的层次感, 一层层山石叠砌为山体, 山形朝横向伸展, 或敦实厚重, 或轻盈飞动, 容易获得多种生动的艺术效果。在叠山方式上, 层叠式假山又可分为以下两种: ◎ 水平层叠 每一块山石都采用水平状态叠砌, 假山立面的主导线条都是水平线, 山石向水平方向伸展 ◎ 斜面层叠 山石倾斜叠砌成斜卧状、斜升状, 石的纵轴与水平线形成一定的夹角, 角度一般为 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$, 最大不超过 45° 层叠式假山石材一般可用片状的山石, 片状山石最适于做叠层的山体, 其山形常有“云山千叠”般的飞动感。体形厚重的块状、墩状自然山石, 也可以用于层叠式假山。由这类山石做成的假山, 山体充实, 孔洞较少, 具有浑厚、凝重、坚实的景观效果
竖立结构 [图 1-1(c)]	这种结构形式可以造成假山挺拔、雄伟、高大的艺术形象。山石全部采用立式砌叠, 山体内外的沟槽及山体表面的主导皴纹线, 都是从下至上竖立着的, 因此整个山势呈向上伸展的状态。根据山体结构的不同竖立状态, 这种结构形式又分为直立结构和斜立结构两种: ◎ 直立结构 山石全部采取直立状态砌叠, 山体表面的沟槽及主要皴纹线都相互平行并保持直立。采取这种结构的假山, 要注意山体在高度方向上的起伏变化和在平面上的前后错落变化 ◎ 斜立结构 构成假山的大部分山石, 都采取斜立状态, 山体的主导皴纹线也是斜立的。山石与地面的夹角在 45° 以上、90° 以下。这个夹角一定不能小于 45°, 否则就成了斜卧状态而不是斜立状态。假山主体部分的倾斜方向和倾斜程度应是整个假山的基本倾斜方向和倾斜程度。山体陪衬部分则可以分为 1~3 组, 分别采用不同的倾斜方向和倾斜程度, 与主山形成相互交错的斜立状态, 这样能够增加变化, 使假山造型更加具有动感 采用竖立式结构的假山石材, 一般多是条状或长片状的山石, 矮而短的山石不能多用。这是因为, 长条形的山石易于砌出竖直的线条。但长条形山石在水泥砂浆黏合成悬垂状时, 全靠水泥的黏结力来承受其重量。因此, 对石材质地就有了新的要求。一般要求石材质地粗糙或石面密布小孔, 这样的石材用水泥砂浆作黏合材料的附着力很强, 容易将山石黏合牢固

(续)

结构类型	设计要点
填充结构	一般的土山、带土石山和个别的石山,或者在假山的某一局部山体中,都可以采用这种结构形式。这种假山的山体内部是由泥土、废砖石或混凝土材料填充起来的,因此其结构上的最大特点就是填充。按填充材料及其功用的不同,可以将填充式假山结构分为以下三种: ◎ 填土结构 山体全由泥土堆填构成,或在用山石砌筑的假山壁后或假山穴坑中用泥土填实,都属于填土结构。假山采取这种结构形式,既能够造出陡峭的悬崖绝壁,又可少用山石材料,降低假山造价,而且能够确保假山有足够大的规模,也十分有利于假山上的植物配置 ◎ 砖石填充结构 以无用的碎砖、石块、灰块和建筑渣土作为填充材料,填埋在石山的内部或者土山的底部,既可增大假山的体积,又处理了园林工程中的建筑垃圾,一举两得。这种方式在一般的假山工程中都可以应用 ◎ 混凝土填充结构 有时,需要砌筑的假山山峰又高又陡,在山峰内部填充泥土或碎砖石都不能确保结构的牢固,山峰容易倒塌。在这种情况下,就应该用混凝土来填充,使混凝土作为骨架,从内部将山峰凝固成一个整体。混凝土土采用水泥、沙、石按1:2:4~1:2:6的比例搅拌配制而成,主要是作为假山基础材料及山峰内部的填充材料。混凝土填充的方法是:先用山石将山峰砌筑成一个高70~120cm(要高低错落)、平面形状不规则的山石筒体,然后用C15混凝土浇筑筒中至筒的最低口处。待基本凝固时,再砌筑第二层山石筒体,并按相同的方法浇筑混凝土。如此操作,直到封顶为止,就能够砌筑起高高的山峰



(a)

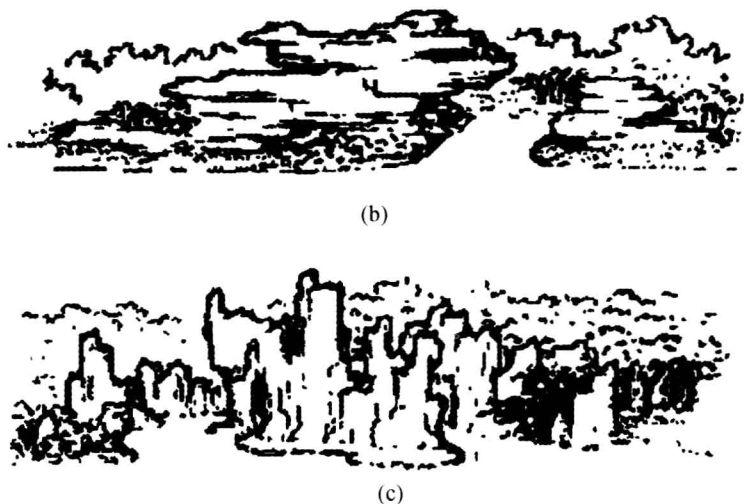


图 1-1 几种常见山体结构形式

(a) 环透式假山；(b) 层叠式假山；(c) 竖立式假山

3.3 洞壁结构造型设计

大中型假山一般都要有山洞，山洞可以使假山幽深莫测，有助于创造山景的幽静和深远的境界。山洞本身也是有景可观的，能够引起游人极大的游览兴趣。在设计中，还可以使假山山洞产生更多的变化，从而更加丰富其景观内容。

从结构特点和承重分布情况来看，假山洞壁可分为墙柱式洞壁和墙式洞壁。

墙柱式洞壁

墙柱式洞壁是指由洞柱和柱间墙体构成的洞壁。在这种洞壁中，洞柱是主要的承重构件，而洞墙只承担少量的洞顶荷载。由于洞柱支撑了主要的荷载，柱间墙就可以做得比较薄，可以节约洞壁所用的山石。墙柱式洞壁受力比较集中，壁面容易做出大幅度的凹凸变化，洞内景观自然，所用石材的总量可以比较少，因此假山造价可以降低一些。洞柱有独立柱和连墙柱两种，独立柱

有直立石柱和层叠石柱两种做法。直立石柱是用长条形山石直立起来作为洞柱，在柱底有固定柱脚的座石，在柱顶有起联系作用的压顶石。层叠石柱则是用块状山石错落地层叠砌筑而成，柱脚、柱顶也可以用垫脚座石和压顶石。

墙式洞壁

墙式洞壁是指以山石墙体为基本承重构件的。山石墙体是用假山石砌筑的不规则石山墙，用作洞壁具有整体性好、受力均匀的优点。但洞壁内表面比较平，不易做出大幅度的凹凸变化，因此洞内景观比较平淡。采用这种结构形式做洞壁，所需石材总量比较多，假山造价稍高。

3.4 山洞洞顶造型设计

由于一般条形假山石的长度有限，大多数条石的长度都在1~2m，如果山洞设计为2m左右宽度，则条石的长度就不足以直接用做洞顶石梁，这就要采用特殊的方法才能做出洞顶来。因此，假山洞的洞顶结构一般都要比洞壁、洞底复杂一些。从洞顶的常见做法来看，其基本结构方式有三种，即盖梁式、挑梁式和拱券式。下面就这三种洞顶结构来考察它们的设计特点。

盖梁式洞顶

假山石梁或石板的两端直接放在山洞两侧洞柱上，呈盖顶状，这种洞顶结构形式就是盖梁式。盖梁式结构的洞顶整体性强，结构比较简单，也很稳定，因此是造山中最常用的结构形式之一。但是由于受石梁长度的限制，采用盖梁式洞顶的山洞不宜做得过宽，而且洞顶的形状往往太平整，不像自然的洞顶。因此在洞顶设计中就应对假山施工提出要求，尽可能采用不规则的条形石材来做洞顶石梁。石梁在洞顶的搭盖方式一般有几种，具体见表1-6。