



GU

古建筑假山

古建筑工艺系列丛书

孙俭争 编著

中国建筑工业出版社

古建筑工艺系列丛书

古 建 筑 假 山

孙俭争 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

古建筑假山/孙俭争编著. —北京: 中国建筑业出版社, 2004

(古建筑工艺系列丛书)

ISBN 7-112-06289-6

I. 古... II. 孙... III. 古建筑-叠石-建筑结构-中国 IV. TU363

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 019649 号

古建筑工艺系列丛书

古 建 筑 假 山

孙俭争 编著

*

中国建筑业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京建筑业印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 4¼ 插页: 12 字数: 110 千字

2004 年 6 月第一版 2004 年 6 月第一次印刷

印数: 1—3,000 册 定价: 18.00 元

ISBN 7-112-06289-6

TU·5548(12303)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

《古建筑工艺系列丛书》编委会

主 任：徐文涛

副 主 任：张树多 徐春明

主 编：冯晓东 崔晋余 郑承鲁

副 主 编：陈家俊

编 委：徐文涛 张树多 徐春明

冯晓东 崔晋余 郑承鲁

陈家俊 过汉泉 刘一鸣

李金明 孙俭争 蔡裕康

宋金海

工作人员：陈 雅 黄俊超

序

● 罗哲文

苏州，远在五六千年以前，就有一支我们的祖辈先民在这里劳动、生息，开发着这块美丽富饶的土地。公元前 560 年，吴王诸樊迁都于此。公元前 514 年，吴王阖闾又把城池从方圆 5 里扩展为周长 47 里的大城。其后两千多年，苏州一直作为地方政权或行政建制郡、府、州、县的首府，保持着政治、经济、文化中心的地位。隋开皇九年（589 年），吴州因有姑苏山而改名为苏州。苏州之名由此而始，并常以姑苏称之。隋、唐时期，苏州经济得到了很大的发展，又借大运河之利，成为交通枢纽，一时商贾云集，舟车辐辏，商业繁荣，人民殷富。五代时期，中原纷争而江南太平，苏州因而更趋繁荣富庶。“上有天堂、下有苏杭”之说，也就是从这时开始。明清时期，苏州的手工业又空前发达，丝织、棉布等行业已出现了资本主义的萌芽，生产工人数以万计。苏绣、苏缎、锦绸、棉纺等，织工精细，色泽

艳丽，独具特色，不仅风靡全国，而且远销海外，经济得到了空前的发展。这就是苏州文化发达、文物古迹丰富的物质和经济基础。

建筑，被称作凝固的音乐、石头的书、艺术的母体。它除了需要雄厚的物质基础和经济实力之外，还必须要文化艺术的深厚传统和科学技术的高度水平。这对苏州而言，也都是同样具备的。苏州地区人文荟萃，自泰伯、仲雍三让天下南来之后，名贤辈出，代代相承，灿若群星。春秋吴国的季札，审时发势，谦让宽怀，备受崇敬。言偃学识过人，有“南方夫子”之称。唐代草圣张旭，宋代名相范仲淹、范成大，在文学艺术史上占有重要的地位。明清两代更是人才辈出，沈周、文征明、唐寅、仇英等称之为“明四来”，他们所开创的“吴门画派”，独步画坛。此外还有“吴门书派”、“吴门医派”等等。曾经在苏州主持过政事，为苏州做出过贡献的，还有白居易、刘禹锡、韦应物、况钟、林则徐等等，他们的政绩和道德文章，都为苏州深厚的文化内涵打下了基础。此外还必须提到，苏州还有许多能工巧匠，他们技艺超群，为古建、园林的规划和兴建做出了巨大的贡献。其中以有“塑圣”之称的雕塑家杨惠之和有“蒯备班”之称的大木匠师蒯祥尤为突出。他们不仅木人技艺超群，而且造就了一代代能工巧匠。总之，丰厚的物质经济基础，得天独厚的自然地理条件，

深厚的文化艺术内涵和高超的建筑技艺人才，创造出苏州古建、园林的瑰宝，成为国家的重点文物和全人类的共同遗产。

以苏州为代表的中国江南的传统建筑工艺，有着得天独厚的精湛技艺，不但建筑、雕刻、假山名匠辈出，而且颇多著述。著名的《园冶》、《营造法原》等就是其中的代表作。

近来，苏州民族建筑学会等单位继编写出版《苏州古典园林营造录》之后，又组织编写出版了这套传统建筑工艺知识丛书，这是传统建筑界的一大盛事，对传承古建统的技术和艺术，可谓又辟蹊径，欣喜之余，是为序。

目 录

序/罗哲文

第1章 概论	1
1.1 中国古建筑的特点与电气火灾事故	1
1.2 古建筑电气装置的安装原则与选择依据	3
1.2.1 安装原则	3
1.2.2 选择依据	4
1.3 电气线路装置发展及其特点	5
第2章 有关电气线路装置的施工工艺	6
2.1 瓷夹板明敷	6
2.2 瓷柱(瓷珠)布线	7
2.2.1 瓷柱布线的组成	7
2.2.2 瓷柱与导线的配合	8
2.2.3 瓷柱布线的敷设要求	8
2.2.4 瓷柱布线的操作过程及要点	11
2.3 瓷瓶布线	12
2.3.1 瓷瓶布线的组成	12
2.3.2 瓷瓶布线的敷设要求	12
2.3.3 瓷瓶布线的操作过程及要点	15

2.4 配管配线	16
2.4.1 古建筑内配管配线的基本工序	17
2.4.2 古建筑内配管配线的一般要求	18
2.4.3 钢管敷设	19
2.4.4 导线连接	24
2.4.5 管内穿线与接线	30
2.5 护套线配线	32
2.5.1 定位划线	33
2.5.2 铝片卡的固定	33
2.5.3 导线敷设	33
2.5.4 塑料护套线配线施工规范要求	34
2.6 电缆	35
2.6.1 电缆的敷设方式	35
2.6.2 电缆施工前的技术准备工作	36
2.6.3 电缆工程的技术质量要求	38
2.6.4 直埋电缆工程的施工	41
2.6.5 铜带阻燃型电缆在古建筑内明敷	45
第3章 保护电气的合理选配	46
3.1 导线截面的选配	46
3.2 断路器	51
3.2.1 断路器额定电流的确定	52
3.2.2 长延时整定	53
3.2.3 短延时脱扣器的整定	53
3.3 漏电保护器	55
3.3.1 装置分类及工作原理	56
3.3.2 漏电保护器的技术参数	59

3.3.3 漏电保护器的选用与安装	62
3.4 低压熔断器	66
3.4.1 熔断器的结构和主要参数	66
3.4.2 熔断器的选用原则	67
第4章 古建筑电气装置的施工验收、使用和管理	70
4.1 线路装置的验收	70
4.1.1 各种规定的距离	70
4.1.2 各种支持件的固定	73
4.1.3 配管的弯曲半径和盒箱设置的位置	74
4.1.4 明配线路的允许偏差值	75
4.1.5 导线的连接和绝缘电阻	76
4.1.6 非带电金属部分的接地或接零	77
4.1.7 黑色金属附件防腐	78
4.1.8 施工中造成的孔、洞、沟、槽的修补	78
4.2 其他有关电气装置的安装验收	78
4.2.1 电气安装牢固、平正,符合设计及产品 技术文件的要求	78
4.2.2 电气的接零、接地可靠	79
4.2.3 电气的连接线排列整齐、美观	79
4.2.4 绝缘电阻值	79
4.3 正确使用和维护	79
4.4 加强管理,确保电气安全	81
4.4.1 安全技术措施	82
4.4.2 安全组织措施	86
4.4.3 安全作业规程	87

第5章 古建筑常用电气装置的火灾预防	90
5.1 电气火灾的成因	90
5.1.1 电气设备安装使用不当	90
5.1.2 雷电	92
5.1.3 静电	93
5.2 导线电缆的防火	93
5.2.1 接户线与进户线敷设的防火	93
5.2.2 室内外线路敷设的防火	94
5.2.3 电缆线路防火、阻燃措施	99
5.3 照明装置的防火	101
5.3.1 电气照明的分类	102
5.3.2 常用照明灯具的火灾危险性	104
5.3.3 照明装置防火措施	106
5.4 电气装置设备防火	107
5.4.1 自动开关	108
5.4.2 闸刀开关	108
5.4.3 铁壳开关	109
5.4.4 接触器	110
5.5 电气火灾防护的检查	110
5.5.1 电力输配和使用中的电气火灾隐患	111
5.5.2 电气防火工程是否完整有效	111
5.5.3 古建筑的防雷	111
5.5.4 其他	111
第6章 应用先进技术 提高安全用电可靠性	112
6.1 提高电气线路装置工作通电利用率,降低电气 火灾隐患	112

目 录

6.2 用数控技术管理用电网络系统	113
6.3 智能化用电网络管理系统	115
后 记	117

第 1 章 概 论

中国的古典建筑是中华民族文化的瑰宝，也是重要的世界文化遗产，具有珍贵的历史价值和艺术价值，保护和发扬其风格特色是我们不可推辞的职责。由于古典建筑大都是砖木结构，电气装置的防火性能和管理措施就显得尤为重要，本书将根据当前的有关规范和规程，结合江南古典园林建筑进行讨论，做出合理的选择，以达到上述目的。

1.1 中国古建筑的特点与电气火灾事故

中国古建筑的特点是年代久远，除近期修缮的外，一般的古建筑都很破旧，结构大都为砖木混合结构，建筑形式有厅、有楼，有榭、有亭，且布置在山水之间，以廊相连，错落有序。按用途分类，基本属于公共建筑和住宅两类。其位置有人居密集区，也有孤山僻野处。北方的古建筑大都地处干燥的环境，南方的古建筑则地处温暖潮湿的环境。古建筑原本没有电气装置，近一个世纪以来，电气照明等装置才逐渐在古建筑中应用，但其装置的应用规程、

规范未见明确。因电气不良或使用不当而引发的电气火灾时有发生，让人担忧，抓紧制订专门针对古建筑电气装置有关规范刻不容缓。

古建筑一般用木材做构架，因木材属固体可燃物质，且由于年代久远，其易燃性更加突出。现有规范对其电气设备线路的设计和安装有很多要求，在古建筑养护、维修和电气改造过程中应密切注意，严格遵循。在古建筑的电气装置设计、施工、验收和管理时应以有关规范为依据，制定相应的方案，经供电、公安、消防、文管、宗教等部门的审核同意，方可实施执行。

古建筑的火灾事故原因很多，而电气的安装、使用不当引起的火灾是原因之一。经常见到有关报道说某处火灾原因是电线短路。所谓“短路”是指通电导线之间因绝缘破坏，使导线间碰撞造成电路短接而产生火花，致使导线熔断的现象，俗称“碰线”。导线熔断时常在断线处被熔成“熔珠”，短路的熔珠在火灾现场是常见的，它有可能是火灾的成因，但不一定是火灾事故的惟一原因。因此，在火灾现场发现导线熔珠，千万不要轻易下结论是短路引起火灾，应根据现场系统分析，是线路先短路，引发火花导致火灾，还是有其他原因发生火灾，火焰燃及未停电的导线使其绝缘破坏，引发短路。一定要判别导线的熔珠是火灾的起因还是因火灾造成电气短路而产生的。不要轻易下结论，导致忽略事故真正原因。

1.2 古建筑电气装置的安装原则与选择依据

1.2.1 安装原则

关于古建筑电气设施的线路装置,在20世纪初采用的是瓷夹板明线或木槽板线,电气干线也有采用瓷柱或瓷瓶明线,较少采用电线管明管或铅包线敷设,当时由于电量较小,未见明显缺点。20世纪八九十年代开始采用塑料护套线和电缆线敷设。苏州古典园林建筑公司为使安装现场协调美观,定制了一批黑色塑料护套线在古建筑维修时使用。20世纪90年代初,随着旅游事业的蓬勃发展,古建用电量剧增,考虑金属管线对火灾防护性能较优越,曾在—景区内试用了镀锌钢管穿塑料铜心线的明管敷设做法。但由于其外观与古建筑不相协调(虽然漆相同颜色油漆),另外安装支架有损古建筑美观,于是产生不同的争议。虽然广大技工对其电气线路及装置动了很多脑筋,如在横梁木梁中心上下钻孔,以利导线穿过,装上吊灯线链,有些修缮项目中以水泥柱梁替代木柱梁,在水泥预制时预埋电线管及接线盒,然后再行沟通。这些做法确实对古建筑外观无损,线路隐蔽,但由于施工维修较困难,不能广泛推行。总之古建筑电气装置安装原则应以安全防火为主,同时也应与古建筑的风格特色相协调。

1.2.2 选择依据

针对古建筑的电气装置,从设计规范到安装施工及验收规范,目前未见明确规定,20世纪以来,电气装置在古建筑中应用是随着科技普及与发展而不断更新和发展的,但是否先进,在实践中并未完全得到肯定,只能通过时间的推移加以确认。因此,研究开发古建筑适用的电气装置,制定适合古建筑的电气设计、施工、验收标准,这是当务之急,也是保护古建筑的必然措施。

为了保障古建筑安全地安装使用电气装置,并且有利于保养维护,同时考虑到电气装置的外观应与古建筑风貌特征相协调,目前只能参考现行有关电气的标准、规范,按古建筑电气装置的用途、环境以及本身的材质,选择相关合理的内容执行,同时为今后制定适合古建筑的电气标准规范积累完整的资料。

根据有关规定:本材属固体状可燃物质,古建筑应属具有固体可燃物质,在数量和配置上能引起火灾危险的环境,即:火灾危险环境分区的23区。当前可执行的标准有国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》、《电气装置施工及验收规范》、《低压电气装置规程》及有关电气装置规程。按照上述标准和规程实施,基本能解决维护保养、修缮中遇到的基本问题。

1.3 电气线路装置发展及其特点

古建筑电气线路在早期,由于当时的技术、材料、施工工艺的局限,有一个发展过程。早期由于用电量较少,仅限于照明等,其线路敷设方式主要是瓷夹板、木槽板。某些装饰讲究或有顶棚的还使用铅包线和铁管线;随着用电量扩大或古建筑被用作为生产场所,其线路采用瓷柱、瓷瓶敷设,期间护套线也替代一部分照明用电线。20世纪90年代以后随着经济的发展和人们对古建筑电气装置的重视,明暗管线和电缆线敷设已成为主要的敷设方式,加上有关保护电气的措施广泛地应用,古建筑电气装置的安全性有了一定的保障。

随着现代科学技术的普及,一些最新技术已开始在古建筑电气装置中使用。例如数控用电网络系统、智能化用电网络系统等。这里引出古建筑电气装置的“通电利用率”的概念,也就是需要用电的设施,予以通电,管不用电设施,暂不通电。其分隔处以配电干线通过地埋或明敷的金属管线或电缆的配电箱为界,各用电设施分路配出,形成用电就通电,不用不通电,这是数控用电网络系统。如果运用电脑及有关传感元件和执行器件等实现智能化用电网络管理系统控制用电设施的开、关(通电与否)并以程序记录各分路的用电情况及运行状况,显示各分路的安全性能等,遇有特殊情况,可对用电设施进行新的程序编排,适应新的要求。这些新技术在古建筑电气装置中应用使古建筑用电更合理、安全。详细内容请参见本书第6章。