

浅谈某苏南传统瓦屋面的几种修缮方式及思考

张乾

常州市武进建筑设计院有限公司

摘要:针对传统瓦屋面的基层修缮工作,结合工程实例,对比分析了局部屋面修缮、更换望板材料和重新浇筑现浇混凝土屋面板三种瓦屋面基层修缮方式,并认为重新浇筑现浇混凝土屋面板是较好的选择。

关键词:瓦屋面修缮;望板材料;现浇屋面板

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.033

苏南地区传统瓦屋面是将芦苇加工成苇编[1]或望砖[2]作为屋面基层,条件改善后,传统多层瓦屋面以木板或轻质屋面板作为屋面基层。随着使用时间的增长和管理不善,越来越多的此类屋面出现漏水或其他使用问题。如何修复此类屋面成为越来越多的使用方、施工方或设计方需要考虑的问题。本文将结合某苏南小区的屋面修缮过程,浅谈对此类修缮问题的处理过程和思考。

一、工程概况

苏南某安置小区,于2004年10月设计,2006年竣工验收并交付使用,为五层砌体结构,原屋面做法为预制钢筋砼檩条;20厚木望板;干铺油毡一层;10x30顺水条,25x25挂瓦条;水泥彩瓦。房屋建成14年后,现场踏勘后发现:安放太阳能热水器支架处的瓦屋面存在不同程度的移位或损伤(太阳能热水器为住户自己安装);屋脊处部分瓦片移位,与屋脊盖瓦脱离,如图一所示;屋面瓦受质量或外界因素引起的破损也较多。上述瓦片的移位和损伤导致屋面渗漏,渗漏后,下部木望板受潮变形(如图二所示),甚至腐蚀,加剧了瓦片的移位,从而加剧了渗漏。



图一

二、改造方案

针对上述屋面现状,笔者认为有如下几种修缮方式

(一)局部修缮

木望板变形处,更换该处木望板;瓦片破损处,更换瓦片;瓦片移位处,重新铺设瓦片。此种修缮方式只能暂时解决渗漏问题,不能彻底全面解决此渗漏问题。

(二)更换望板材料

传统望板以木板为主,木望板密度小、方便安装、价格便宜且取材方便,但木望板已不能满足建筑防火规范[3]关于屋面板耐火极限要求,因此对于走正规流程手续的屋面修缮类项目,木板已不能作为屋面修缮材料使用。防火板、砂加气



图二

板等轻质板材虽能满足防火要求,但遇水耐久性差。对于既能防火,又有较好耐久性的板材,预制混凝土板是不错的选择,但其密度较大,原有檩条较难满足承重力要求,具体分析如下。本工程屋面檩条均选自预应力混凝土檩条图集(苏G9702),檩条间距最大为850mm,屋面坡度为1:2.5。以3.6m跨檩条为例,本工程选用的檩条型号为YLT36-2,其能承受的承载力设计值为2.11kN/m。若修缮后屋面做法为预制混凝土板;防水油毡一层;钢质挂瓦条、顺水条;机制瓦。按此做法,预制混凝土望板需35mm厚。经计算,此屋面恒载为1.7kN/m²,活载为0.7kN/m²,基本组合为1.3×1.7+1.5×0.7=3.26kN/m²>2.11/0.85=2.48kN/m²,即原檩条不能满足承载力要求。因此,若采用预制混凝土望板需更换檩条或加密一道檩条。综合各施工成本,在原檩条侧面再加密一道檩条较为经济。

解决完上述承重问题,若预制混凝土望板采用传统平板模式,则其不易与混凝土檩条做可靠连接,即无法可靠传递沿屋面方向重力荷载分量。为此预制混凝土望板端头需专门设置卡口,用于与檩条的连接。

综上,更换望板的理想材料是预制混凝土板,但是预制混凝土望板的施工和后续屋面修缮都不简单,且预制板接缝较多,屋面望板不能起到防水作用,所以跟换为预制混凝土望板也不是最佳的选择。

(三)现浇混凝土屋面板

针对上述两种修缮方式的缺陷,将原屋面改为现浇混凝土屋面板或许是个不错的选择,但此种方式需解决如下几方面问题:

①檩条是否需拆除

若拆除檩条,新增屋面板将以原纵横墙为支点,本工程开间为3m~3.6m,按此复核,100mm厚现浇板能满足屋面承载力和变形要求。此方式前期需凿除原木望板、砼檩条等构件至圈梁顶,清理干净后,重新搭设脚手架和模板,浇筑屋面混凝土屋面板,现浇板和圈梁采用通长等间距植筋连接。此方式前期拆除较麻烦,但后期浇筑屋面板为传统支模施工,比较简单。

若不拆除檩条,新增现浇屋面板较重,檩条已不能作为现浇板的支点。根据混凝土结构施工规范[4]第4.3.7条及附录A屋面施工时荷载如表一所示。根据4.3.6条,施工阶段荷载

效应设计值 $q=1.35G+1.4Q=7.3\text{kN/m}^2$ 。按檩条间距850mm计算，檩条受荷面范围内的施工荷载为 $7.3\times 0.85=6.2\text{kN/m}$ ，取本工程选用的3.6m跨檩条YLT36-2为例，其抗弯承载力允许荷载为 $2.11\text{kN/m}<6.2\text{kN/m}$ ，故檩条也不能直接作为施工阶段模板支点使用。根据弯矩公式 $M=q_1^2/8$ ，若檩条中点处增设支点，即檩条跨度减少一半，跨中弯矩相同情况下（檩条预应力钢筋非折线张拉），承受荷载可增大4倍，为 $2.11\times 4=8.44\text{kN/m}$ ，此外抗剪承载力经复核满足要求。即在檩条中间增设支点可作为模板支点使用。但是混凝土浇筑达到强度，拆除下面支点后需将檩条与屋面板脱开，否则屋面板将与檩条共同受力，檩条有开裂风险。为此若不拆除檩条，在浇筑混凝土前，可在檩条与模板间等间距打入木楔，待达到混凝土强度后，将木楔敲除，使檩条与现浇板脱开。此外为使新浇筑板与原圈梁连接，需等间距切除原砼檩条间填砌的砖墙，并采用植筋方式，在切除部分加设构造柱，将两者相连。此方式免除了前期拆卸檩条的麻烦，但是后期施工较拆除檩条方式麻烦许多，且模板较难取出。

表一

恒载	G1	原木望板重	0.08
		檩条重	0.3
	G2	新浇筑砼板重	2.4
	G3	钢筋自重	0.11
		合计	2.8KN/m ²
活载	Q1	施工人员及设备产生荷载	2.5KN/m ²

②新增现浇屋面板后是否影响结构安全

新增现浇屋面板为100mm厚，按1:2.5坡度，该建筑增加重量 2.7kN/m^2 。本工程为五层砌体结构，经复核，增加重量为原恒载总重的3.14%。因建筑已建成十四年，上部结构重对地基土有固结作用，因此增加重量对基础影响不是太大；对于主体结构，考虑到随着时间的增加，砂浆强度会有降低，故在修缮前，需抽点检测砂浆强度，并对此进行结构复核。

③原木望板可否作为模板使用

从理论角度，对于未受潮、完整性较好的木望板可作为模板使用，但实际拆除屋面后发现，木望板的施工精度较模板施工差很多，表现为缝隙较大，且表面平整度较差，故还是凿除木望板、重新铺设模板施工。

三、总结

局部瓦屋面修缮费时、费力，且不能根本解决瓦屋面渗漏问题。考虑到防火、遇水耐久性、完整性等因素，可用于传统瓦屋面望板的材料不多，重新现浇混凝土屋面板是瓦屋面修缮中比较可靠的选择。此过程需将设计和施工整合到一起，有效结合原混凝土檩条、木望板和后续混凝土的浇筑，从而尽可能方便、高效的完成瓦屋面基层修缮工作。

参考文献

[1]刘翠林.因地制宜 因材施用—芦苇在江苏传统建筑屋面的应用调查 [J].建筑与文化, 2015, 2:85-87.
 [2]杨慧.苏州地区传统建筑屋面基层工艺研究 [J].东南大学学报(自然科学版), 2004, 34(2):278-282.

(上接第33页)

润，增强了土层的稳固性。这种施工方式简单，花费少，所以在地基建设中是比较常用的方法。它很适合地下水比较丰富的土质结构。

(四)特殊稳固土层结构技法

有些施工场地土壤结构特殊，不能采用常规的固土方式，一般会采用一些特殊的稳固土层方法。比如，用一些化学试剂把土壤强力黏着形成更稳固的结构。这种技法是通过土层内部发生完全性改造的方法来增强土层的抗压性。或者用一种浇筑法，就是用机器把某种黏着剂均匀的压入土壤。这种方式有个好处，就是把土壤中的水质能置换出来；然后黏着剂进入土壤，黏着土壤的各个结构，利用黏着剂物理特性，让土壤层能形成一个整体，这样就能增强土壤层的牢固。另外还有一种喷射法，就是使用机器形成一股强大的喷射力和圆转力，让黏着剂和土壤在空气中混合，产生相互作用，在沉降到土层中形成稳固的结构。这种方式也能增强土壤层的牢固性。

(五)桩基的施工技术

桩基施工中有地采用机器震动和摇动的方法穿过土壤表层到达深层。这个过程需要一点点深入进行，这样能让周围的土层黏合桩基，增强桩基与土层的附着力，达到紧密相接的目的。还有一种打桩的技术就是静力压桩，这种打桩技术适合于城市建设，施工中，机器用静力把桩基压进土地，这种技术产生的噪音较小，不会对居民产生干扰。另外，还有一种是采用手工打孔的方式进行桩基建设，在建设时，施工人员用手工的方法改大桩基的空洞，这个要从水流过的速率来判断要空洞

要改大多少。在桩基处放入钢结构圈，然后把土重新填进去。完成这些步骤后，施工人员要把桩基的每一处护壁进行浇筑，这样可以确保桩基的稳固性。

(六)特殊的桩基建设方法

高层施工中，会采用一种桩筏体系来代替桩基建设，由于大楼顶部结构完成，所以用这种手法能够更好地打造建筑的桩基结构。这种施工方式和桩基的基本技术差不多，但是要在建设前，整理好建设的顺序，这样才能在繁复的结构中找准施力点，如果顺序不对，会发生受力不均衡的现象发生。桩基的受力程度不同，会导致地基不牢固，造成整体建筑发生倾斜，甚至产生建筑坍塌的危险。桩筏要依靠施工人员手工进行建造，因为桩基部分处于建筑最下层，机器不方便参与建设。

四、结束语

总之，建筑的地基和桩基是为建筑打造基座，只有基座安全稳固才能保证整体建筑的安全和质量，施工人员要充分认识到地基和桩基建设的重要性，采用正确合适的技术施工，保证地基和桩基能够长期得到使用。

参考文献

[1]林久.关于民用建筑地基基础和桩基础的施工技术的探讨[J].福建建材, 2019(05):63-64+116.
 [2]刘锐锋.民用建筑地基基础和桩基础施工技术及管理措施探讨[J].居业, 2018(03):80-81.
 [3]侯谕论.浅谈民用建筑地基基础和桩基础土体施工技术[J].门窗, 2017(08):120.