

我国石窟保护中的几个问题

姜怀英

中华民族在自己漫长的岁月中，创造过许多璀璨艺术之花，保存至今的佛教石窟寺即是这朵放射着绚丽光彩的艺术明珠。

石窟寺从印度经阿富汗沿丝路传入我国，拜城克孜尔千佛洞、库车库木吐拉千佛洞、森姆赛姆千佛洞、敦煌莫高窟、安西万佛峡、榆林窟、炳灵寺、麦积山、龙门、云岗、大足石窟等在世界石窟艺术之林中占据着突出的地位。这些石窟寺曾对古代建筑、雕刻、绘画等艺术的发展，对古代文化的交流和佛教的传播产生过重大的影响，也是我们多民族国家各族人民共同缔造祖国灿烂文化的具体表现，成为中外人民友好往来的历史见证。

公元三世纪中叶以后在我国陆续出现的一些石窟寺，历尽沧桑，完整保存到观今的已是屈指可数了。这些凿于悬崖峭壁之上的石窟群，有的因为“先天不足”，经受不住大自然的无情摧残，崖体崩裂、洞窟坍塌、雕刻品风化剥离、壁画退色、画皮起甲脱落；有的屡遭兵燹战乱和贪婪的“探险家”的掠夺和盗窃，许多石窟满目疮痍；有的受生态环境的影响，潜伏着致命的内伤。积极稳妥地维修保护这些古代艺术珍宝是时代赋予我们的历史使命。

一、以往保护工作的简要回顾

我国石窟寺的保护工作，经过 50 年代的求索，60 年代的小范围试验，到 70 年代有了较大的发展，至今还有许多石窟正在进行维修或急待加以保护，可以说，我国石窟或石质文物的保护工作正处于方兴未艾的阶段。这里所说的石窟维修保护，重点是指石窟寺的岩体和洞窟的保护问题，已经进行的敦煌、麦积山、大足、须弥山等石窟的保护工程，主要是解决了石窟寺围岩的滑动、坍塌和部分环境的整饰工作，初步改变了这些石窟岌岌可危的残破状态，为旅游开放和研究工作奠定了基础。全面系统地治理石窟寺病害，是一项长期的艰巨任务，涉及工程、地质、化学、历史、艺术许多领域，是一门

综合性的专门学科，而许多疑难病症的解决又有赖于科学技术的发展，是和国家经济、文化的提高息息相关的。

60 年代初由铁道部门承担的敦煌莫高窟加固工程，是新中国成立以来第一次大规模维修石窟的工程。创建于公元四世纪的莫高窟开凿在由大小不同的卵石和沙土的混合物组成的玉门系砾岩上，硬度多不一致，久经风沙侵蚀，质地更加疏松，在地震和由于密集开凿洞窟引起重力集中的影响下，窟区崖壁出现不同程度的开裂坍塌，严重的地段出现大面积的滑动与崩塌，莫高窟的加固设计采取的是沿洞窟前沿构筑一道厚重的所谓重力挡土墙或洞门墙，借以平衡行将崩塌的山体加固方法，确实也起到了阻止山体滑动和坍塌的作用，但也引起了学术界的争议，主要是改变了石窟的原有风貌。

70 年代进行的麦积山石窟加固工程，是采用现代化工程技术维修石窟的成功尝试。麦积山石窟开凿在沉积年代较年轻的老第三系陆相地层中上部的紫红色砂砾岩上，崖体高达 142 米，东、南、西三面是 85 度的倒坡，在频繁发生的强烈地震作用下，已将近 2000 立方米的山体 and 许多洞窟震毁，现存东西崖的岩体内仍有 3~5 条上下基本贯通并与崖壁大体平行的岸边裂隙，一旦发生强烈地震，很可能出现更严重的破坏。为此，曾有放弃现有洞窟，易地开窟搬迁壁画塑像的保护方案，1973 年国家文物局一度同意东崖加固，西崖搬迁的计划。为了寻求更为理想的维修方案，技术人员在广泛调查的基础上，深入开展了新技术研究试验工作，主要是将已在铁道、矿山建高中推广使用的喷锚支护技术搬到石窟保护上来，将锚杆（钢筋）打入岩体内，阻止岩体表层的风化剥落和坍塌，已在云冈石窟和龙门石窟的保护工程中得到验证，效果是好的。但像麦积山这样的疏松岩石锚固强度能否达到设计要求？单纯依靠锚杆支护能否平衡破裂失稳岩体的重力？深锚杆的钻孔、注浆技术，预应力锚杆和非预应力锚杆的比较等等都要经过论证和现场试验，在有说服力的试验数据和周密设计的基础上，国家文物局同意了采用喷锚支护就地保护的加固方案。喷锚支护的作用原理在于：它不像传统的挡墙柱那样，以一种笨重、独立的外加支护结构，承受可能坍塌的全部围岩或危岩荷重，而是借助于锚固在围岩内部的锚杆和喷附于围岩表面的混凝土或配筋混凝土层这两种内外加固的手段，充分调动、联合和加强被支护围岩的承载力，从而使原来可能坍塌剥落的危岩，转变成积极受力的承重结构或稳定结构。加固后的麦积山石窟基本保持了山体的自然形状，阻止了岩体的崩塌破坏，但沿山体外表整个喷附了一层厚 20 余厘米的混凝土，覆盖了山体表面极其丰富的历史痕迹并给人一种全新的感觉，也是美中不足的憾事。

1971~1972 年进行的龙门奉先寺加固工程和 1972~1975 年进行的云冈石窟抢险加固工程，是采用高分子材料维修石窟寺的成功尝试。奉先寺是一组大型摩崖造像龛，开凿在寒武奥陶纪石灰岩上，石质坚硬，主要病害是岩体中的喀斯特溶洞和岩层极其发育的构造裂隙、岸边裂隙、层面裂隙结合起来，破坏了岩体和造像的稳定，裂隙渗漏水引

起的石灰岩凝浆对雕刻品起腐蚀作用。云冈石窟开凿在侏罗纪砂岩上, 主要病害是岸边裂隙造成的前壁崩坍和雕刻品的严重风化破坏。但这两座石窟的石质比西北地区的石窟坚硬, 适合于采用高分子材料灌浆加固。60 年代初期在云冈石窟曾用甲基丙烯酸甲酯做过灌浆试验, 70 年代在龙门和云冈石窟采用的是以低分子量 5101 环氧树脂为主剂的改性环氧树脂灌浆材料和甲脂比较, 具有黏结力强、操作简便、收缩率小、稳定性和绝缘性好等优点。采用高分子材料加固石窟的危岩裂隙能够较好地保持石窟寺的原貌, 特别适合于佛像和其他雕刻品的黏结加固。此后在大足石窟的维修工程中又研制出适应南方潮湿环境下的灌浆材料, 成为石窟保护中的重要手段之一。

80 年代进行的须弥山石窟维修工程, 是将一般保护与重点修复、文物维修与工程建设, 新技术与传统修复技术密切结合下的综合治理方法。须弥山石窟洞窟分散, 岩石疏松, 由于年久失修, 洞窟坍塌破坏异常严重, 窟区环境凋零败落, 我们根据国家财力物力的情况, 制定了分期分批、突出重点、照顾一般的原则, 整个工程进行了四年, 对须弥山规模最大、史艺价值最高的“大佛楼”、“园光寺”、“相国寺”和“桃花洞”等重点窟区进行了彻底根治, 修复方法, 即采用高分子材料灌浆加固, 危岩的锚固处理, 又运用一般土木工程手段, 对于已坍塌的洞窟进行补修。为适应对外开放和石窟管理的需要, 结合石窟的修复对窟区的道路、桥梁、窟檐和办公服务性设施, 在统筹安排下逐年加以完善, 1988 年 8 月国家文物局组织验收, 予以肯定。

二、石窟寺维修的原则

《中华人民共和国文物保护法》明确规定: 石窟寺的维修保护应严格执行不改变文物原状的原则。中华人民共和国文化部 1986 年 7 月 12 日公布的“纪念建筑、古建筑、石窟寺等修缮工程管理办法”第 3 条解释“不改变原状”的原则, 系指“始建或历代重修、重建的原则, 修缮时应按照建筑物的法式特征、材料质地、风格手法及文献或碑刻、题铭的记载, 鉴别现存建筑物的年代和始建或重修、重建时的历史遗构, 拟定按照现存法式特征, 构造特点进行修缮或采取保护性措施, 或按照现存的历代遗存, 复原到一定历史时期的法式特征、风格手法、构造特点和材料质地等进行修缮的原则。”这项原则的含义和内容与 1964 年 5 月 31 日在威尼斯通过, “保护文物建筑及历史地段的国际宪章”(又称《威尼斯宪章》)第九项: “修复是一件高度专门化的技术, 它的目的是完全保护和再现文物建筑的审美和历史价值, 它必须尊重原始资料和确凿的文献, 它不能有丝毫臆测, 任何一点不可避免的增添部分都必须跟原来的建筑外观明显地区别开来, 并且要看得出是当代的东西”。不论什么情况下, 修复之前和之后都要对文物建筑进行考古和历史研究的精神是一致的, 要最大限度地保持文物建筑的历史纯洁性, 不可

失真，也就是通俗解释的：文物建筑的保护，不是要它返老还童，而是要它延年益寿；不是焕然一新，而是整旧如旧。

应该说石窟寺与纪念建筑、古建筑（特别是木结构建筑）比较，在历史上重修、重建的记录要少得多，保存至今的石窟寺，除周围环境、窟前的附属建筑等可能有所变化外，石窟的形制、雕塑和壁画，一般不会出现大的改观。现在维修石窟寺，对雕塑和壁画主要是防止酸碱、风化、起甲、脱落、退色以及人为和工业污染引起的破坏，采取的保护措施和方法基本不会对文物的原状有大的改动，容易执行不改变原状的原则。最棘手的问题是单体洞窟和窟石群的加固工程，特别是开凿在松软岩石上的石窟、造像几乎都存在着严重的风化和坍塌破坏，治理这些病害，必须采取强有力的工程措施，属于治山治水的大工程。60年代初维修莫高窟南段石窟时我们曾对设计单位提出新加构建筑物不要喧宾夺主，造型上要体现出“似有若无”的精神，基于莫高窟极其恶劣的保存条件和当时所掌握的工程技术手段，确实给技术人员出了一道难题。麦积山石窟采取的“喷锚支护”技术，较之大柱支顶、挡墙支护或打洞嵌梁支托方案，有显著的优越性，外观上达到“远看差不多，近看有区别”的要求，效果是好的，但从“不改变原状”原则高度衡量，修复前后的变化还是不小的，只不过较敦煌的挡土墙做法在外观上更协调一些。云冈石窟和龙门石窟采用的高分子材料灌浆加固为主的综合治理技术，具有强度高、隐蔽性好的特点，最大限度地保持了石窟寺的原貌。但是由于岩石构造、洞窟残破程度存在着的差别，云冈、龙门的做法并不一定适用于麦积山、敦煌或新疆境内的一些石窟，况且在云冈、龙门所采取的几项保护措施尚未达到彻底根治云岗、龙门石窟病害的目的，还有不少疑难病症有待攻克。总结20年来我国石窟维修保护情况，有成功的经验，也有不尽理想的教训，关键是如何理解和贯彻“不改变原状”的原则。时至今日，有些问题的看法趋于一致，还有些问题未能统一，为了提出我国石窟的保护水平，提出下列几个问题和同志们共勉。

1. 不改变原状的原则首先是不要改变石窟寺的自然风貌

石窟寺的地理位置和环境风貌对研究佛教传播发展和当时的宗教活动都有重要意义，无论开凿在崇山峻岭或茫茫戈壁中的石窟寺都孕育着令人神往的情趣，保持这种近乎原始的自然风貌，既能对石窟寺的建筑、雕塑、壁画等古代文物起到烘托作用，也能给人以朴素的历史唯物主义教育。当然，由于社会在发展，石窟寺的功能绝大多数已经发生了本质的变化，作为世代人民的历史文物遗产，我们有责任为子孙后代而妥善地保护它们，而且“必须一点不走样地把它们的全部信息传下去”，也就是《国际宪章》所说的：“保护一座文物建筑，意味着要适当地保护一个环境。任何地方，凡传统的环境还存在，就必须保护”。这是所说的环境，严格地说应包括历史上留下的一切痕

迹,如当时的房屋建筑、交通道路、山川地貌及人的生产生活方式等。但实际上原封不动地保留下这些痕迹又是难以办到的,这些石窟寺要有人管理和研究,就要修建办公室、宿舍;要对外开放,就要开辟道路、停车场乃至宾馆、饭店、通水通电等。如何协调这两者的关系,是石窟维修保护工作中经常碰到的棘手问题。根据我国的具体情况,参照其他国家石窟寺保护的做法,经窟区内通水通电、修筑或改造道路,植树绿化等都是可以且必要的,但是在重点保护区内要严禁楼堂馆所和其他服务性设施的建设,必要的建设项目要与石窟区有一定的距离,最好能隐蔽起来,将重点文物区和生活区隔离开来,也不宜把古朴宁静的石窟寺打扮成亭台楼阁、曲桥假山、奇花异草的园林美景。

2. 窟檐问题

窟檐是我国石窟中重要的组成部分,有后接窟室的木构窟檐,有石雕的窟檐和柱廊门罩等形式。这些依附在石窟前的建筑物,既有满足宗教活动的功能,又是我国石窟构造上的一个突出特点,表现出石窟这种外来建筑形式逐渐与我国传统建筑融汇发展的历史。敦煌石窟残存的唐宋时期的木构窟檐,龙门、云岗、天龙山、南北响堂山石窟保存下来的石雕窟檐和门罩都是研究我国建筑史和石窟发展史的重要实物资料,应采取妥善办法加以保护。

问题是对那些业已塌毁或近代修建的未能满足石窟保护需要的一些窟檐,可否恢复重建、哪些可以恢复、哪些可以重建、采取何种形式和结构、都是有待明确的问题。例如云冈石窟从第1~20窟的前壁上都存有排列有序的梁槽、橡眼,对照“山堂水殿、烟寺相望”的历史记载,北魏以降,多次在窟前构筑过木构壁檐,但保存下来的仅有第5、6窟“石佛古寺”的两座清代建筑。70年代维修云冈石窟时,又在第9、10、12壁前发现了石雕檐和面阔七间、五间的木构窟檐遗址。为了减缓、阻止雕刻艺术品的严重风化破坏,国内外文物保护专家曾建议改善壁内外石刻造像的保存环境和条件,修建防护性建筑,遮风避雨,也不失为一种积极的保护性措施。但是如果恢复、重建云岗石壁的壁檐,除国家财力因素外,还涉及文物保护的原则问题。《中华人民共和国文物法》公布前,古建筑、石窟寺的维修原则是“保持观状或恢复原状”,《文物法》则明确应执行“不改变原状”的原则。这两个原则的最大区别是后者不提倡文物建筑的复原只有经过严格的科学考证、鉴别出现存建筑物的年代和始建或重修、重建的历史遗物,方可进行局部的或总体的复原,至于像云岗、龙门、敦煌、须弥山等石壁业已坍塌毁弃的壁檐、壁廊,虽然有某些可供复原的基础资料(如岸壁上的梁孔、橡眼、柱础等),但此类复原已超出“修缮”的范畴,实属“重建”。《国际宪章》禁止任何改建重建”,认为重建起来的建筑,不是文物建筑,而是假古董。对此项规定,各国家存在着事实上的差距,特别是东亚地区以木结构为主体的古建筑,易遭雷击火焚,很多情况下重建是

不能一概排斥的。1986年7月12日中华人民共和国文化部根据《文物法》第14条的规定,制定的《纪念建筑、古建筑、石窟寺等修缮工程管理办法》规定:“为保护文物而附加的安全设施,诸如排水防洪的堤坝、防水房、亭、新加窟檐等,须与文物及环境风貌相协调,不可喧宾夺主”。近年在龙门和须弥山石窟进行的改建、重建窟檐工程,探索出一条适合我国石窟保护情况的经验,在须弥山石窟的“子孙宫”、“圆光寺”、“相国寺”和“桃花洞”四区分别重建了七八座仿古建筑形式的窟檐或式样简练的防雨檐罩,有木结构、钢筋混凝土结构和仿石结构,有局部复原性质的窟檐(如第105窟),也有单纯保护性窟檐。龙门石窟的潜溪寺、宾阳洞、药方洞、古阳洞等洞窟的窟檐,系清末民国初年和近代的建筑,这些窟檐结构不尽合理,有的覆盖了精美的石刻造像,有的没能起到防护作用,而且窟檐的形式与周围环境极欠协调,经上级主管部门批准,拟以拆除后重建。根据我们的体会,窟檐的改建重建工作应掌握下列几条原则:修建保护性窟檐只是石窟保护的措施之一,不能一刀切,都建造窟檐,如大足宝顶山石窟的崖体形状,上凸下凹,崖顶上的雨水沿凸出的岩壁下泄,淋不到雕刻品上,就没必要建造窟檐雨棚;云岗第20窟露天大佛、龙门奉先寺、须弥山“大佛楼”等摩崖造像龕,虽然在历史上曾经修建过高大的木结构建筑,但照搬古人的作法未必都能起到满意的效果,况且将雄伟的大佛像紧紧地包裹起来,不是锦上添花,而是画蛇添足。要具体情况具体分析,只有经过科学论证,选择那些非建不可的洞窟建造窟檐。至于窟檐的形式和结构,只要能改善石窟造像的保存条件,有利于雕刻品的保护,形式可以多种多样,有科学依据的可以重建,可以采用仿古建筑形式也可以采用其他与石窟环境更加协调的建筑形式。

3. 雕刻品的修复问题

石刻造像、泥塑、壁画受自然和人为破坏,很多是残缺不全的。但对壁画和大部分泥塑虽有严重的破损也都倾向于原状的的基础上加以保护,没有人主张把脱落或被盗挖走的壁画补起来。石刻造像都有所不同,特别是一些雄伟高大的石佛像,由于受岩质和其他外部破坏应力的影响,有的屡经重修,弄的面目皆非(如四川乐山大佛);有的腹部风化蚀空,破坏了佛像的整体稳定(如云岗第20窟大佛);有的被纵横裂隙切割,残头断臂(如龙门奉先寺、须弥山第5窟大佛等)。对这些佛像的加固处理,必然要涉及残毁部分的修复问题,如云冈第20窟大佛腹部风化蚀空部法,采用的是剔除造化带更换坚硬岩石的加固方法,并将修补部分残毁的衣纹、装饰图案按原制补刻完整。奉先寺卢舍那大佛头部、双肩等被裂隙切割错位或局部残损进行了艺术处理,须弥山大佛的螺髻、耳垂、鼻梁等面部破坏也在加固的基础上进行了修补,乐山大佛也面临如何修复的问题。

石刻造像和泥塑像是纯粹的艺术品,原则上不允许进行修补,也不可能再现原有的艺术光辉,只能在现有的基础进行加固,防止继续破坏。我们所说的修补是在加固基础上的修补,是局部的修补,是有科学依据的修补。以卢舍那大佛来说,对已崩塌无存的双腿、双臂和佛座绝不能予以复原,至于那些被打掉头部的佛像,更不能刻假头安上。印度象岛石窟曾有几尊石像进行过所谓“复原”性修复,结果引起很多人的批评,费力不讨好,但是修复石像的活动并未因此而中止。建于公元 16 世纪的克里希纳神庙内的一座高约 15 米的昆湿奴化身像蛇神像正在全面修复,这座像是伊斯兰侵入时破坏的,头部残毁,双臂、双腿都没有了,主持修复工作的是印度著名的雕刻家,曾参加过巴米杨大佛和山奇大塔的修复工作,修复的效果自然无可挑剔,作为一种宗教的、政治的需要亦可理解,但作为人类文化遗产的保护,这种作法又是不可取的。

4. 利用现代的结构和保护技术加固石窟的问题

石窟寺的维修加固离不开先进的科学技术,石窟造像和壁画的风化、酥碱、龟裂、脱落、霉菌、退色等病害的检测、化验、处理都需要现代的科学仪器设备、先进的加固技术和材料。石窟围岩的崩塌、滑坡、渗漏等关系全局的维修加固工程,更离不开先进的工程手段和材料。《国际宪章》也赞成“当传统的技术不能解决问题时,可以利用任何现代的结构和保护技术,来加固文物建筑,但这种技术应有充分的科学根据,并经实例证明其有效”。我国石窟围岩崩塌、滑坡、渗漏等病害的治理,是 60 年代开始提到保护日程上的新课题,在此之前,虽有个别石窟进行过维修保护,大多是更换栈道梁、维修窟檐或局部的支支顶顶,没从根本上排除石窟的隐患达到加固的目的。所谓现代的结构和保护技术,内容十分丰富,而且是日新月异的,重要的是选择那些既能起到加固作用,又符合“不改变原状”要求的结构和技术。根据近 20 年石窟维修保护的经验和体会,下述几项作法应予肯定。

崖体锚固技术:这项技术是 60 年代开始在云冈石窟研制,70 年代在麦积山、龙门广泛应用,80 年代推广到新疆石窟加固工程中的一项行之有效的方法。开始采用的是楔缝式锚杆(即靠锚杆里端劈叉顶楔,挤压孔壁锚固),而且多局限在岩质比较坚硬的石窟中应用,在麦积山加固工程中需对水泥砂浆冷拉 16 锰螺纹钢锚杆、水泥砂浆 $\phi 12$ 低合金钢锚杆、水泥砂浆中 12 圆钢锚杆、环氧水泥锚杆及水泥砂浆废钢丝绳锚杆进行受力性能测试。试验资料说明,开凿在紫红色砂砾岩(极限抗压强度约 81 千克/厘米²)上的麦积山石窟,采用水泥砂浆 20 螺纹钢锚杆,锚固深度 28 厘米以上,均系钢筋到达屈服强度而破坏,这表明有足够的锚固力,环氧水泥锚杆具有强大的锚固力,开凿在第三纪砂岩(抗拉强度 18 千克/厘米²)上的拜城克考尔千佛洞,采用水泥砂浆中 18 螺纹钢锚杆,锚固深度在 60d(d 为锚杆直径)时已达到加固设计要求。这表明采用水泥砂

浆螺纹钢锚杆，无论对开凿在坚硬岩石或异常疏松岩石上的石窟造像均有良好的加固能力，而且可以不改变石窟的现状。

裂隙灌浆加固技术：将黏合材料通过压力灌浆法注入石窟风化裂隙或二次应力裂隙内，借以达到阻止石窟围岩的坍塌，滑落破坏，是很有效的一项保护技术。常规的黏合材料很多，如 FN303 号胶（80 号胶）、过氯乙烯胶等，但都有特定的黏合对象，用环氧树脂配制成的“万能胶”也不能用作石窟灌浆材料。在云冈石窟和龙门石窟采用的灌浆材料是呋喃型改性环氧树脂，配方如下：

6101 环氧树脂 100 份

糖 醛 30 份

丙 酮 30 份

二乙烯三胺 17 份

糠醛、丙酮既有稀释作用，降低环氧树脂的黏度，又能跟环氧树脂起反应，提高环氧树脂的黏结强度。其他灌浆材料还有甲凝、水玻璃磨细矿渣砂浆，特种水泥砂浆等，可视加固对象岩石强度、破坏特点综合考虑。

排水防渗技术：洞窟渗漏是造成壁画脱落酥解、雕刻品风化剥落的重要原因。例如龙门石窟由于裂隙极其发育，几乎无洞不漏，解决石窟漏雨的办法，主要是疏导，将可能渗入洞窟内的地表水引走，上部做防渗层，窟内裂隙灌浆堵漏。防水材料可根据各石窟的具体情况，选用防水卷材、热玛 ■ 脂、捷罗克、飞利沥青、防水油膏、防水细石混凝土、防水混凝土等，窟内裂隙可以灌化学浆或特种水泥浆。

栈道技术：许多石窟的栈道、楼板都是木结构，无法适应对外开放的需要，敦煌、麦积山、龙门等石窟改为钢筋混凝土结构，效果是好的，可以推广应用。栈道梁可以采用以锚杆为主筋的悬臂结构，亦可做成卧入式的悬臂梁，拉杆扶手不宜过分雕，琢避免喧宾夺主。

（原刊于《文物保护技术》辑刊 1991 年第六辑第 102 ~ 114 页）