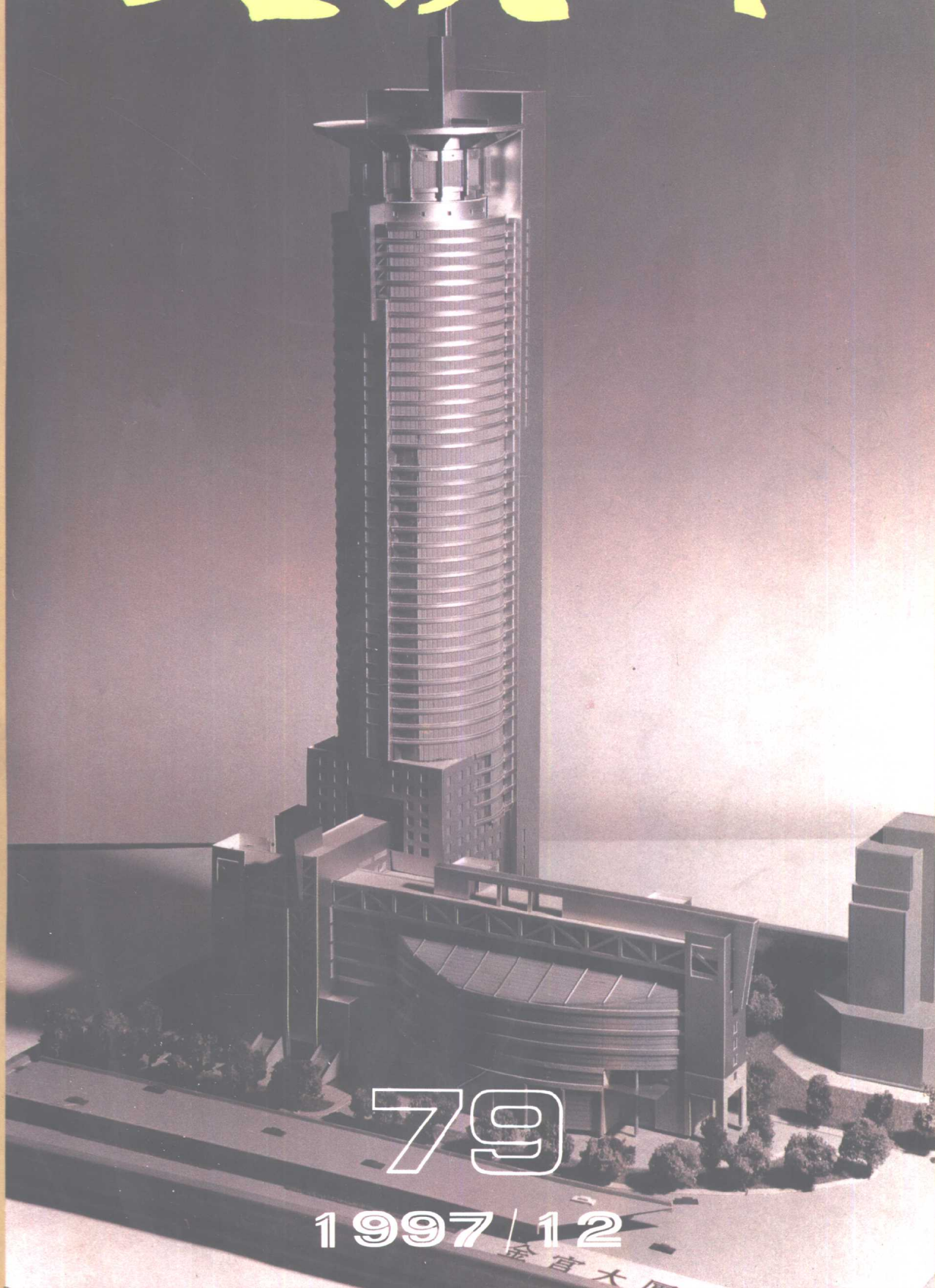


建筑师



79

1997/12

金富大厦

ARCHITECT

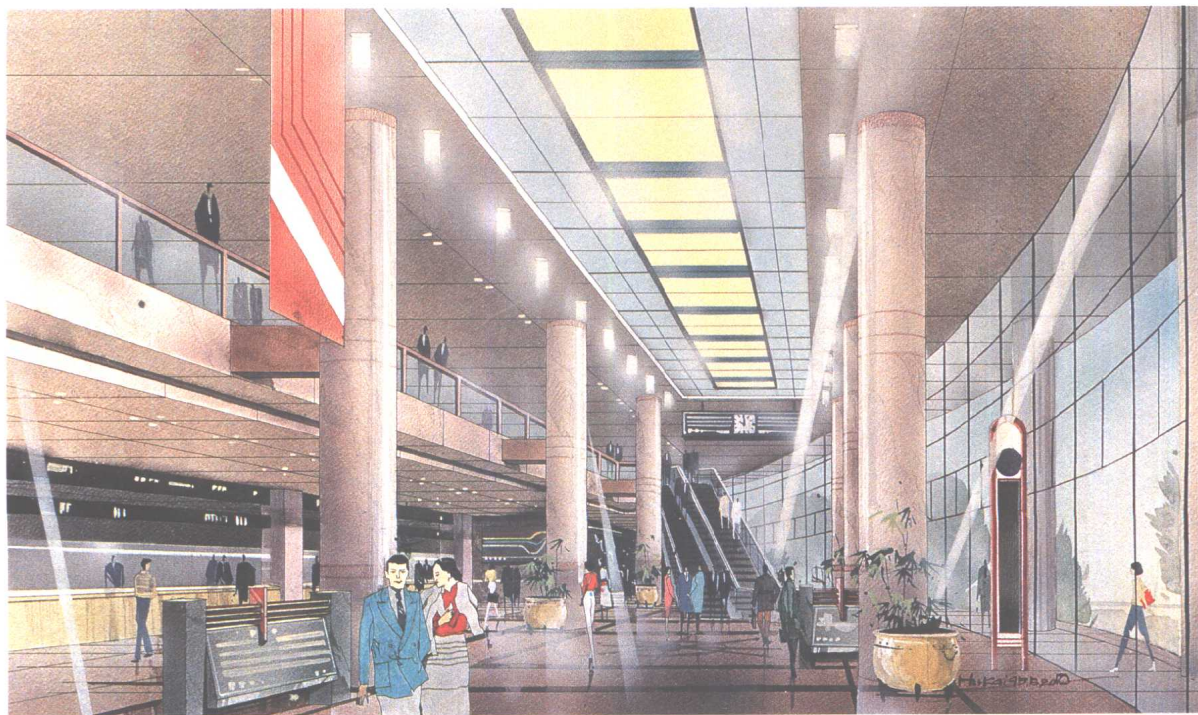
长春广播电视中心

崔恺 等设计



湖北金宫大厦

韩玉斌 等设计

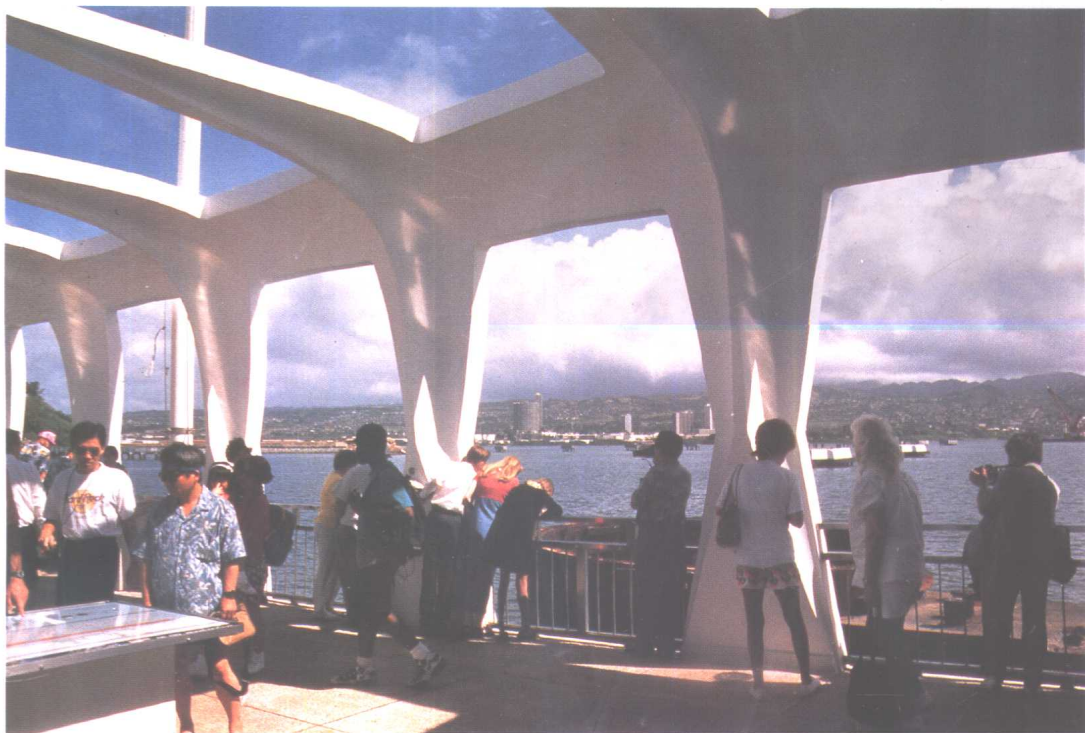


美国军舰亚利桑那号纪念馆

谭志民 摄



从游客中心看纪念堂全景



从纪念堂远眺今日和平景象



游客中心庭院



纪念馆内景

TU02
9800073

建筑师

79

ARCHITECT

目录

建筑师

[建筑学术双月刊]

本刊顾问: 叶如棠
吴良镛
周干峙

主 编: 王伯扬
副 主 编: 于志公
王明贤
责任编辑: 许顺法
装帧设计: 庄雪敏

编委会

主 任: 杨永生

委 员: (按姓氏笔划为序)

于志公	王伯扬
邓林翰	白佐民
刘宝仲	刘管平
吴竹涟	孟建民
洪铁城	栗德祥
黄汉民	常 青
彭一刚	谭志民
黎志涛	

三峡库区文物建筑保护

4 不没的长江记忆

——涪陵白鹤梁题刻保护规划

杨昌鸣 赵建波 邹德侬 (执笔)

15 三峡工程淹没区石宝寨保护方案探讨

汤羽扬 臧尔忠

20 从云阳张桓侯庙的价值判断谈传统乡土建筑的保护

吕 舟

住宅建筑

27 21 世纪的居住模式

王兴田

31 小康住宅的供给模式

卜菁华 王晓丹

38 小康住宅的物业管理

丁承朴 何 中

46 跨世纪住宅与厨房卫生间

赵冠谦

49 武汉宝安花园规划设计

庄 葵

建筑设计研究

58 水上游乐园的规划与设计

陈小蕾

65 当代博物馆建筑的创作观念与设计手法

曾 坚 曹 磊

建筑历史研究

71 “井”的意义: 中国传统建筑的平面构成原型及文化渊源探析

史 箴

中国建筑工业出版社
《建筑师》编辑部编辑

(京)新登字 035 号
第79期1997年12月
(逢双月末出版)

封面: 湖北金宫大厦

建设部建筑设计院 韩玉斌等设计

建筑论坛

82 现状与出路

——“建筑论坛”第三次研讨会综述

杨永生

85 一个进步的创作趋势

——谈建筑中象征和隐喻的概念与近来的实践

邹德侏 刘丛红

建筑设计方案

92 面对信息时代的广电中心

——长春广播电视中心创作谈

崔 恺 柴培根

97 揽月金宫

——湖北金宫大厦方案设计创作谈

韩玉斌

建筑师札记

102 北窗杂记（六十）

冀 武

106 “泛若不系之舟”

——试论中国园林文化中船的审美意象

李 卓

111 匠心独具 言简意深

——“美国军舰亚利桑那号纪念堂”观感

谭志民

图书在版编目（CIP）数据

建筑师：（79）/《建筑师》编辑部编．—北京：
 中国建筑工业出版社，1997
 ISBN 7-112-03301-2

I．建… II．建… III．建筑学—丛刊 IV．TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字（97）第 21443 号

中国建筑工业出版社出版、发行
 （北京西郊百万庄）

新华书店经销

百花彩印有限公司制版印刷

开本：880×1230 毫米 1/16

印张：7 彩插：2 字数：320 千字

1997 年 12 月第一版

1997 年 12 月第一次印刷

印数 6500 册 定价：18.00 元

ISBN 7-112-03301-2

TU·2543 (8446)

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）

ARCHITECT

编者按：“三峡工程”建成后，库区许多建筑和文物将被水淹没。自工程开工以来，这些具有重大历史价值的珍贵建筑和文物的命运一直牵动着千万人的心。本期特发表几篇有关研究文章，以告慰广大读者。

不没的长江记忆

——涪陵白鹤梁题刻保护规划

杨昌鸣 赵建波 邵德依（执笔）

当三峡工程告竣时，华夏瑰宝《白鹤梁题刻》就永远不再露出水面了！

白鹤梁作为“第一古代枯水水文站”，它用“石鱼”和石刻记录了自唐广德元年至本世纪初 1200 余年来珍贵的长江水文资料。

白鹤梁作为世所罕见的“水下碑林”，它用 165 幅计 3 万余言题刻和 18 尾“石鱼”表现了丰富的书法、精巧的石刻和美妙的诗文。

白鹤梁，不尽长江的永恒记忆……

1994 年 12 月 6 日，国家文物局委托中国历史博物馆及中国文物研究所与我校签订了《三峡工程四川省涪陵市白鹤梁题刻保护规划委托书》，学校成立了由校长李光泉教授为组长的项目领导小组，责成建筑学系、水利系等 10 个院系组成课题组，经过大量的调查、试验、研究和设

计工作，于 1996 年 2 月通过了国家文物局专家组的初步论证，并责成进一步完善规划方案。1996 年初，在国家自然科学基金的资助下，由杨昌鸣教授主持的《白鹤梁题刻保护研究》课题组，开始了进一步研究，为题刻保护规划方案的实施做好前期工作。

现将前段规划工作概况做一小结，就教于各位同行，还望不吝赐教，以利于深化。

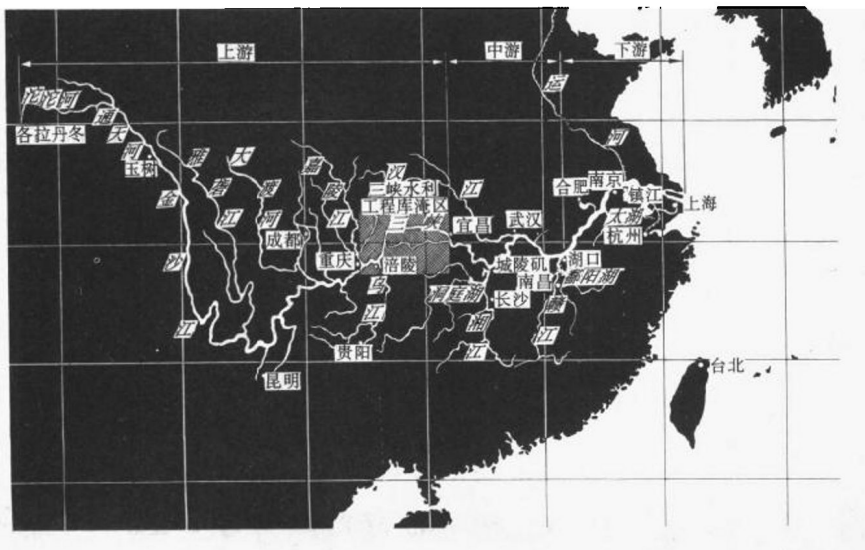
一、“第一古代枯水水文站”和“水下碑林”：白鹤梁题刻概况

白鹤梁是一道天然石梁，位于重庆市涪陵城北长江之中，距乌江与长江汇合处约一公里。江中石梁与江流平行，自西向东伸延，随着江水的涨落而隐显于江水之中。白鹤梁长约 1600m，宽约 10~15m，表面坚硬的砂岩厚约 1~1.5m，其下层为软质页岩，厚度 2m 有余。岩面色浅平整，呈 14.5°的坡度向江心倾斜。梁脊标高为黄海高程 140m，只比常年最低水位高出 2~3m，却比最高洪水位低约 30m，故常年伏没江中，只在每年冬春之交才局部露出江面。

1. 历史价值：第一古代枯水水文站

水文题刻遍布长江沿岸，但多数为洪水题刻，枯水题刻则非常少，而涪陵白鹤梁是已发现的年代最早的枯水水文站，题刻数量宏大，记录了自唐广德元年以来

涪陵在三峡水利工程库淹区的位置



1200 多年历史的水文数据,并以“石鱼”作为水文标志,世所罕见。

白鹤梁题刻主要分布在长约 220m 的中段石梁上,现存 165 幅石鱼题刻,3 万余字,其中唐代 1 幅,宋代 98 幅,元代 5 幅,明代 16 幅,清代 24 幅,现代 14 幅,年代不详者 7 幅,在这许多的题刻中,直接与水文有关的 108 幅。另刻有 18 尾石刻“石鱼”,其中立体浮雕 1 尾,浅浮雕 2 尾,平面线雕 15 尾。经专家考证,石鱼应始刻于唐广德二年(公元 764 年)前无疑。

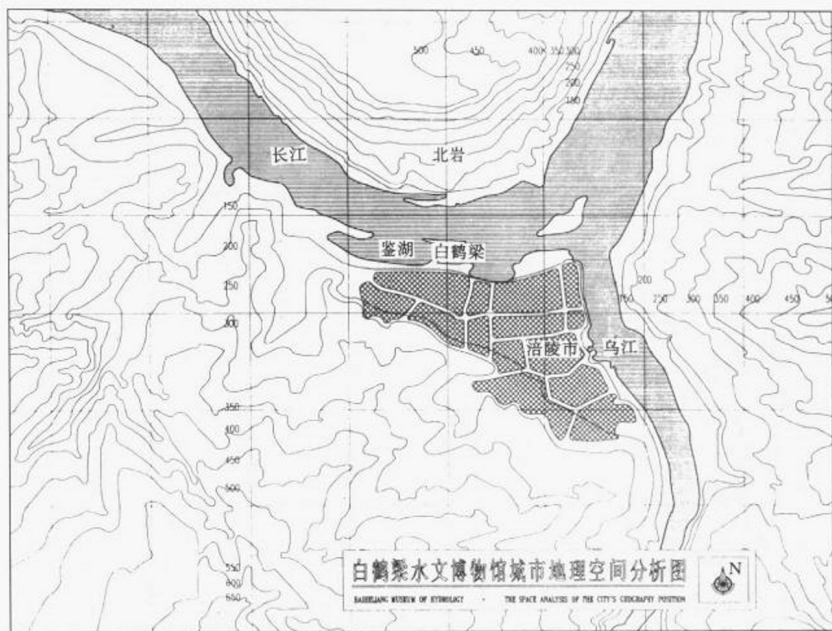
积古千年,白鹤梁上 72 个石鱼水标以下的继续的枯水水文年份,可谓“千年水文资料表”。据当地水文部门测算,唐代所见鱼的腹高,大体相当于涪陵地区的现代水位站历年枯水位的平均值;而清代双鱼的眼高(即中线)又大体相当于川江航道部门当地水位的零点,充分体现了我国古代劳动人民水文知识早在 1200 多年以前就达到了相当的水平,白鹤梁枯水题刻具有独特的历史意义。

2. 艺术价值:水下碑林

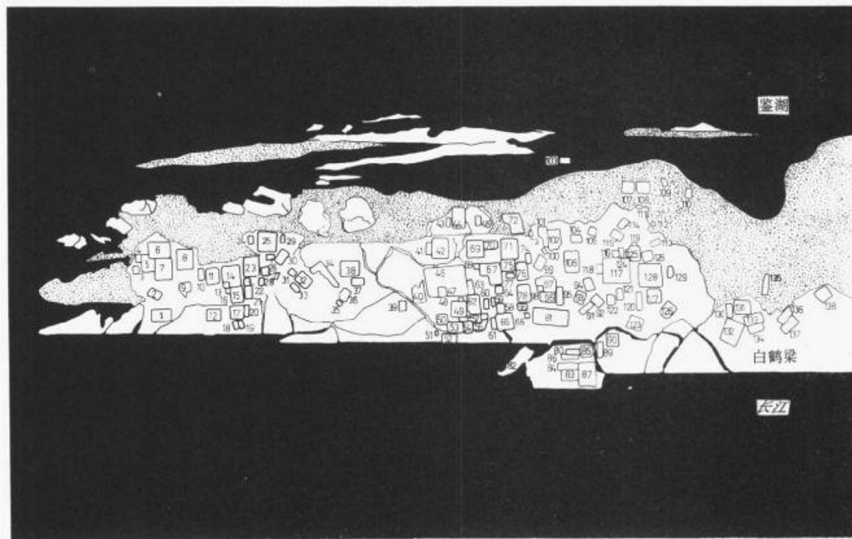
白鹤梁题刻数量可观且极富艺术价值。石刻文辞优美、书艺绝妙、刻工精湛。出自历代文代墨客、名家里手者自不待言,就是许多不见经传、不留姓氏的民间书者的作品,也别具一格。内容或诗或文,或记事或抒情;风格或雄浑刚健,或隽永秀美;字体篆、隶、楷、草、行皆备,囊括了唐宋以来千余年间各派书家的遗墨。其中,以北宋著名文学家、书法家黄庭坚的“元符庚辰涪翁来”题铭最为著名。清代陆增祥在《八琼室金石补正》一书中曾提到:“题刻诸人,晦翁、涪翁而外,姓名全者三四百人。”晦翁指南宋理学家朱熹,可惜查遍现存题刻,尚没发现。涪翁(即黄庭坚别号)的字虽寥寥数笔,却是其书法艺术臻于成熟时期的手笔。此外,现存题刻中还有八思巴文(蒙文的前身)题刻一幅,大意是“生命的意义在于荣誉”,也极为珍贵。可以说这是一个独特的水下碑林。

3. 科学价值:水利工程的重要依据

修建水利工程,都需要有充分可靠的水文资料,特别是历史最低枯水位和最高洪水位。一般需要用千分之一的机率为保证标准,即当千年一遇的特枯水位出现时,要求能保证工程有足够的发电能力和



涪陵及白鹤梁位置图



白鹤梁 0~60m 段题刻分布图



石鱼水标(220×108cm) 唐广德元年(763年)以前,白鹤上刻有石鱼两尾,现存一尾有隶属“石鱼”二字。清康熙廿四年,涪州牧肖星拱命重刻双鲤石鱼来代替唐鱼,其下题有“重镌双鱼记”。唐鱼腹高程 137.86m(吴淞基面),相当于涪陵市现代水文站历年枯水位的平均值。



黄庭坚题铭 (30×32cm) 北宋元符二年 (1100 年), 著名文学家、书法家、江西诗派创始人黄庭坚 (1045~1105 年) 谪居涪州时题铭“元符庚辰翁来”。



蒙文题刻 (55cm×40cm) 该题刻为“八思巴文”, 大意是“生命的意义在于荣誉”

通航能力, 同时又能保证工程有足够的安全系数和抗洪能力。长江仅有百余年的观测资料, 尤其历史枯水位一般不为人们所注意, 更不易调查。而涪陵白鹤梁枯水文站的发现与发掘, 正好弥补了这个古代水文资料的空缺。同时对长江上游水文特

性的研究, 开发利用水利资源提供了珍贵的科学资料。

然而文物的现状却不容乐观。由于自身结构的损坏: 裂隙交切, 岩体崩落; 加之自然地质应力的破坏: 江水冲刷, 风化侵蚀; 特别是人为因素的破坏: 船只撞击, 游人践踏等等因素, 目前文物保护已迫在眉睫。

二、白鹤梁题刻的保护原则

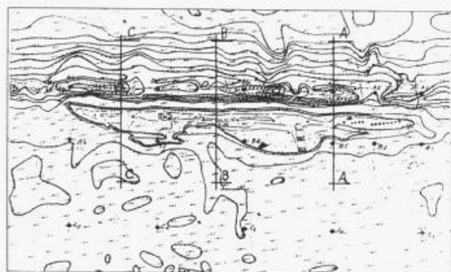
白鹤梁的题刻, 是长江的永恒记忆, 当江水淹没题刻时, 淹不没长江的永恒记忆。在这一保护主题下, 我们确立了以下保护原则。

1. 执行就地保护的原则

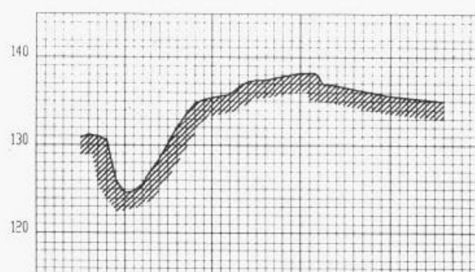
《威尼斯宪章》第六项规定: “保护一处文物古迹, 意味着要适当地保护一个环境。任何地方, 凡传统的环境还存在, 就必须保护。……”

我国的《文物保护法》第十四条规定: “核定为文物保护单位的革命遗址、纪念建筑物、古墓葬、古建筑、石窟寺、石刻等 (包括建筑物的附属物), 在进行修缮、保养、迁移的时候, 必须遵守不改变文物原状的原则。” 国内外的规定都强调就地保护的原则。比较合理的选择是: 维持原地不动, 建立水下保护设施和地面支持设施。

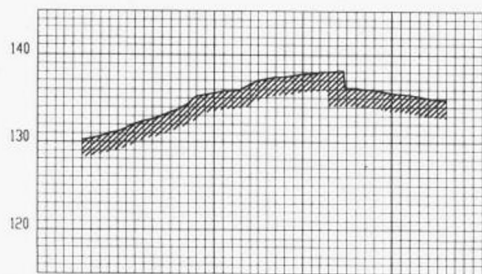
三峡大坝的建成, 将涪陵地区的水位



石梁平面示意图

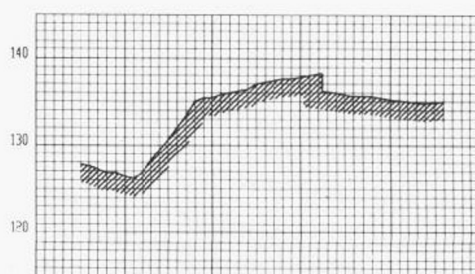


A-A 剖面图



白鹤梁横剖面图

B-B 剖面图



C-C 剖面图

提高约 40m。也就是说，它不仅淹没了白鹤梁，也改变了这一文物产生的环境，这是无论如何也恢复不了的。经过多方案的比较，我们认为建立水下保护设施，可以向人们诉说中华瑰宝原有环境的变迁，可以把昔日长江和今日长江这两个片段并置起来，使文物的历史、文化、科学、情感等方面的价值得到全面的保护。

2. 结合地方建筑特色的人造环境意识

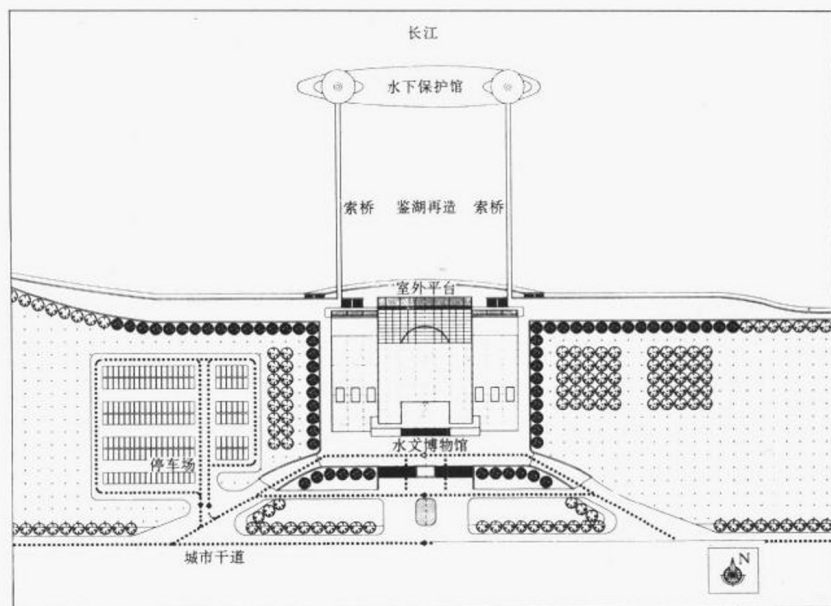
环境包括自然环境和人造环境，人造环境不能和自然环境发生冲突，这已是共识原则。但在处理自然环境和人造环境的关系时，我们应该寻找它们之间的亲缘，使二者更容易融为一体。白鹤梁位于长江与乌江交汇处上游，现有的自然地理环境有大江、高山、丘陵；现有的人造环境是坚实而漫长的堤坝，成为我们要考虑的环境前提。由于我们的工作所形成的外显人造环境，要找到与此二者亲和的构成要素，才能确保人造环境和自然环境协调而共生。在四川境内的江河上，索桥是极富地方特色的构筑物，文物建筑中的石阙等也是如此，千百年来，它们已经和当地的自然条件结成血缘而不可分割，在人造景观中引入这些具有地方风情的构筑，势必可能在形态和心理方面，形成人造景观与自然景观的融合，新建筑对大坝的形态和材料的响应，将会强化这一融合。

3. 恢复和延续人文景观系统

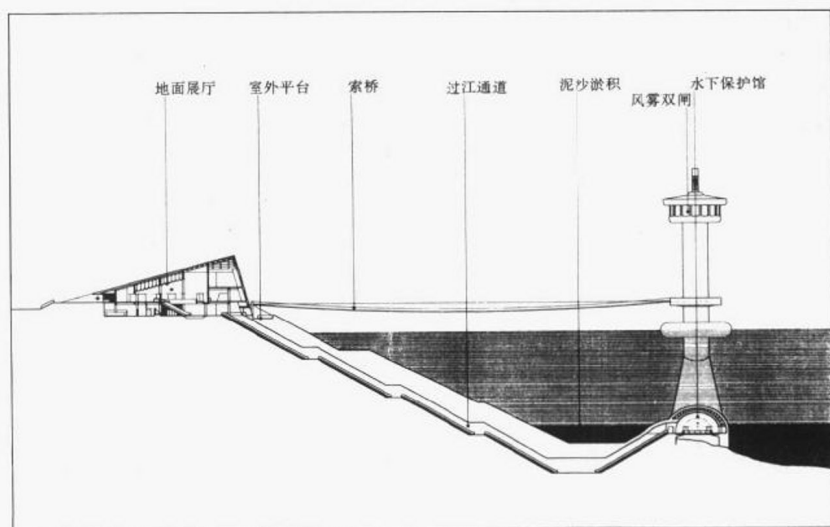
从涪陵县志的记载中我们知道，涪陵地区的许多人文景观和自然景观都是围绕白鹤梁这一主题的，例如“石鱼出水”、“鉴湖渔笛”和“白鹤时鸣”等。而“涪陵八景”中的“松屏列翠”也位于与白鹤梁隔江相对的北岩。因此，白鹤梁题刻在某种意义上成为涪陵当地人文景观之源。

白鹤梁的伏没江底，会使得这些人文景观也随之“沉没”。虽然自然环境的人为改变，使这些人文景观不可能在原来的意义上进行恢复，但我们却可以用新的手段来重塑和延续这些人文环境或标识出这些人文景观的曾经存在，从而保证题刻文物以及整个城市的历史延续性和历史可读性。于是，“石梁再造”或“石鱼重现”也就成为恢复和延续这些人文景观的可行缘由。

我们设想，地上的白鹤梁水文博物馆将成为白鹤梁的新生，它是一个放大、抽



白鹤梁题刻保护工程“堤上方案”总平面图



白鹤梁题刻保护工程“堤上方案”总剖面图

象的白鹤梁，向人们提示出“不没的长江记忆”这一主题，依然可能带动和再现原有以白鹤梁为主题的人文景观系统。这就为日后白鹤梁水文博物馆的设计和涪陵的人文景观系统的再现定了下了富有启发创造性和想象力的设计前提。再如，白鹤梁的存在导致鉴湖的存在，白鹤梁的再造也应该使鉴湖的重现也成为必然。再现鉴湖既能使重塑的“白鹤梁”不失原有的场景，又能为旅游者提供一个游乐的水上世界，有利于博物馆的自身经济发展。我们还可以通过“风雾双阙”和博物馆设计构想来重现“白鹤时鸣”“石鱼出水”等人文景观。

在“恢复和延续人文景观”这一原则下，“石梁再造”、“鉴湖重现”、“石鱼出水”以及“风雾双阙”这些构想，从各个方面来把握白鹤梁及其周围环境的变迁和历史延续性，从而呼应了“不没的长江记忆”这一保护主题。

三、白鹤梁题刻的具体保护对策

在以上保护原则的前提下，可能采取多种对策来形成具体的方案。经过 4 轮近 10 个方案的比较，我们逐渐形成了两类方案，来处理地上的白鹤梁水文博物馆：

1、《堤上方案》：以“石梁再造”为主题，以馆的形态隐喻淹没水下的石梁，使建筑与堤坝结合成为一体，成为江岸的有机部分。

2. 《水上方案》：以“石鱼出水”为主题，用馆的形态象征丰年出水的石鱼，使建筑与江水结合成为一体，成为长江的有

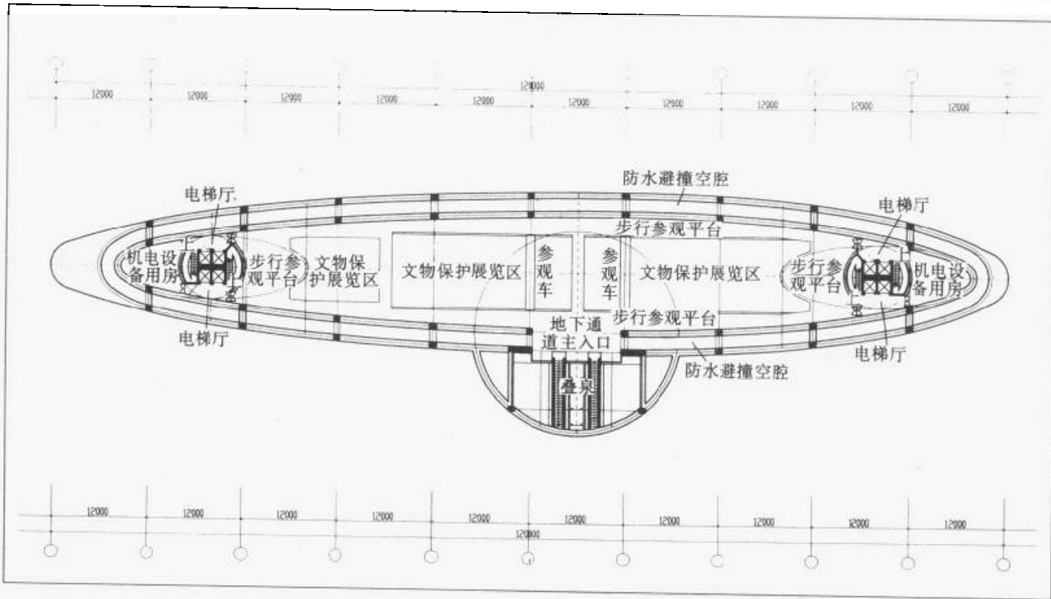
机部分。

不论是《堤上方案》还是《水上方案》，都是按以下对策进行的，这里借《堤上方案》的图形为例，来讨论总体上的保护对策。《水上方案》待建筑设计方案比较时作专题讨论。

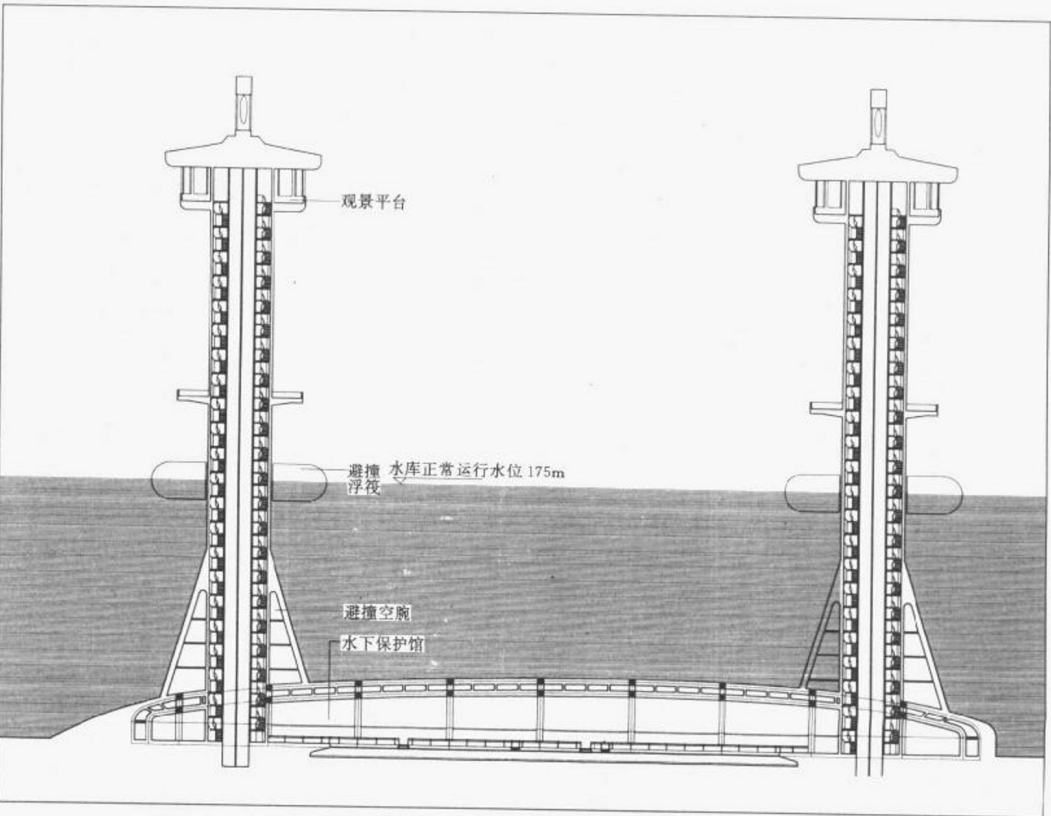
1. 整体环境的把握

白鹤梁水文博物馆，既是浩瀚长江的一个“情结”，也是涪陵城市景观的重要组成部分。因此，在整体环境的处理上，不但应从水上环境和地面环境这两个方面来精心规划和设计，而且还应该考虑到涪陵

白鹤梁题刻保护工程水下保护馆首层平面



白鹤梁题刻保护工程水下保护馆纵剖面



现存和历史的城市景观。

●城市景观对策

为加强白鹤梁水文博物馆在城市景观中的地位，我们把该馆、鉴湖、水下保护馆与长江北岸的点易洞组织在同一条轴线上，形成强烈的视觉引伸，纳入到城市和人文景观之中。从江面看，水文博物馆与原有的地貌相协调统一，成为一体。而从城市道路进入水文博物馆时，又能使参观者体会到博物馆所特有的气氛。

●外显环境对策

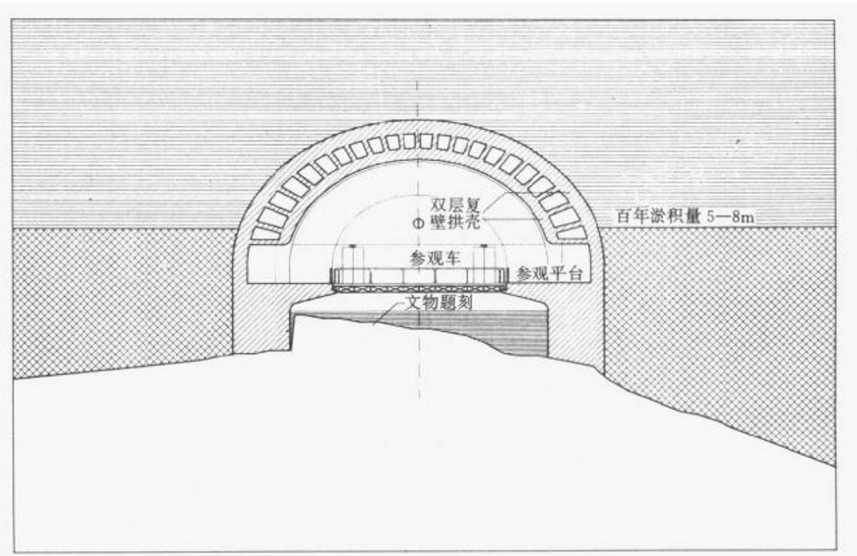
外显环境是指水上、陆地的可见部分，由堤坝、鉴湖、索桥、风雾双阙以及博物馆主体共同组成。要极为重视鉴湖的重现，它不但延续了原有的人文景观，而且可以营造一个整体的水上环境，既是富有层次的建筑映衬环境，又是观者的水上乐园；堤坝是长江沿岸的人造环境，不论在博物馆的总图还是在单体设计上，都要在空间、材料等方面对它有所呼应，不得发生互不相干的碰撞；富于地方情趣的构筑物，如索桥和双阙等，尽量追求贴近它的原型，将它们融入自然环境和人造环境。博物馆建筑本身决不追求“风格”，因为白鹤梁属于大地、属于自然、属于科学，它应该是科技手段支持之下的大地建筑、自然建筑。不论是“古典式”还是“现代式”，都会毁掉它应有的品格。

2. 水下保护馆

●水下保护馆的结构选型

水下保护馆的结构选型考虑到以下因素：①由于白鹤梁临近长江主航道，当三峡水库在低水位运行时，水下保护馆所形成的棱形波势必对过往船只产生不利影响，结构选型应尽可能减少这种影响。②水下保护馆的结构选型应具有主动防护动水及含泥水流影响的能力，尽可能减少对江流中泥沙的阻滞，不致形成长江中的“暗滩”。③当三峡水库在低水位运行时，应考虑水下保护馆露出水面时其外部选型的视觉效果。

“石鱼水标”和历代的题刻在鱼形石梁的最宽处，即白鹤梁中段下部。题刻群的精华部分最宽处约 14m，长约 70m 左右。水力模拟实验表明，馆体形体不宜过大，不宜突出。因此，只能尽量减小水下工程的规模，利用有限的封闭壳体对题刻的精华部分进行重点保护。拟建的水下保护馆成鱼体梭形，即流线型，横剖面为半



白鹤梁题刻保护工程水下保护馆横剖面

椭圆形，纵剖面为梭形。这种体形的选择既是流体力学规律的需要，也是对于人文文脉的一种隐喻。鱼体梭形长约 120m，最大跨度为 20m 左右，较尖的一端指向上游，稍钝的一端指向下游，与题刻群的分布空间一致。

该流线形壳体经结构计算分析，整体变形均匀，没有局部应力集中，且最大变形值较小。

1995 年 9 月 25 日，该结构选型在交通部西南水运科学研究所 1:150 河道水工模型上进行了水力学测试实验。模型模拟涪陵长江上下游约 25km，即三峡大坝上游 551km 至 526km 处，并模拟了乌江马脚溪至乌江口一段。其实验情况如下表：

长江流量	平常流量 21050 (m ³ /s)	常年洪水 55300 (m ³ /s)	百年一遇洪水 88700 (m ³ /s)
乌江流量	2390 (m ³ /s)	2390 (m ³ /s)	1700 (m ³ /s)
文 尺水位	146.86m	157.91m	168.18m
场地平均流速	3.5m/s	4.5m/s	5.5m/s
建筑阻水反应	阻水反应不大	有较明显的棱形波	棱形波反应显著

因为模型观测时间和观测项目不够，目前尚不能对该结构选型做出定量的评价。但从现在过流情况来看，该结构主体阻水无疑是比较小的。

●水下保护馆的安全性。

伏设在长江水底的保护馆，最深水位为 40m 左右，保护馆常年将受到 3.96×10⁵Pa 压强的作用，因此，对其自身结构安全要求极高。同时，当水库的运行水位处于防洪限制水位时（145m 左右），水下保护馆又有可能受到过往船只及飘流物的冲击。这些因素的影响，使安全性备受关注，

提高自身结构强度、抗冲击力、改善外部环境、保障外部设施是主要措施。

外壳采用复壁双层壳体，由内外两层拱壳组成，其间通过棋格式肋板把内外两层壳体联成一个整体。从而具有足够的强度来承受巨大的水压力、温度应力、水流冲击力，防止船只撞击，并能承担偶尔受到的撞击力。内外壳与肋板形成许多封闭空间，起到绝热、防潮的作用。当外壳损坏，产生裂隙漏水时，内壳仍能在一定的

时间内阻止江水漏入展厅，为抢救、修理拱壳的损坏部位创造条件。

地下隧道分左右两支，分别担任输入、输出人员的任务。左右两支隧道间设有一定数量的互通侧门，且隧道两端都须设置安全隔断门。隧道内设有水平传送带，可以缩短人员的在隧道内的停留时间，保证人流的方向性，避免了人流的拥挤和阻塞。

水下保护馆的外部，借交通竖井设置风阙、雾阙，既起到把江面人流引入保护馆的作用，又标出了馆的正确位置，是水下馆的保护标志物，便于船舶的识别与避让。为了加强风、雾二阙标志性，并分别装有蜂鸣器，能在起风和起雾的天气下发出鹤鸣声，形声兼具，满足旅游者的观赏趣味，同时回应了“白鹤时鸣”的人文景观。

●文物的保护方式

水下保护馆的建立，使题刻所在岩石所受上下压力差较大，可能会产生向上拱裂，引起整体破坏，必须采取一定的防护措施。拟将题刻以下5m厚的基岩进行全面加强灌浆，除防渗外，也可将基岩粘固成整体，克服整体拱起和浮动的危险。灌浆加固材料应无毒无污染。

题刻所在的岩面长时间脱离水环境时，抗风化能力则急剧下降。题刻保护以长期淹没于经净化处理的清水中为好，既有利于防止题刻风化，使文物能避免各种因素的破坏，例如，杜绝践踏和磨损。在保护馆两端的机电设备室中设有多部水泵，可短期将壳内池中清水排空，令题刻全部出露，满足对文物的专业研究及维护的需要。

限于结构安全性的考虑，水下保护馆仅能保护题刻群的精华部分。对于未能覆盖的题刻，可以选择：①原地化学封存保护，同时在地面展厅复制陈列。②用小跨度保护拱廊保护题刻。第二方案也应该按前面所述的方法处理文物的基岩。

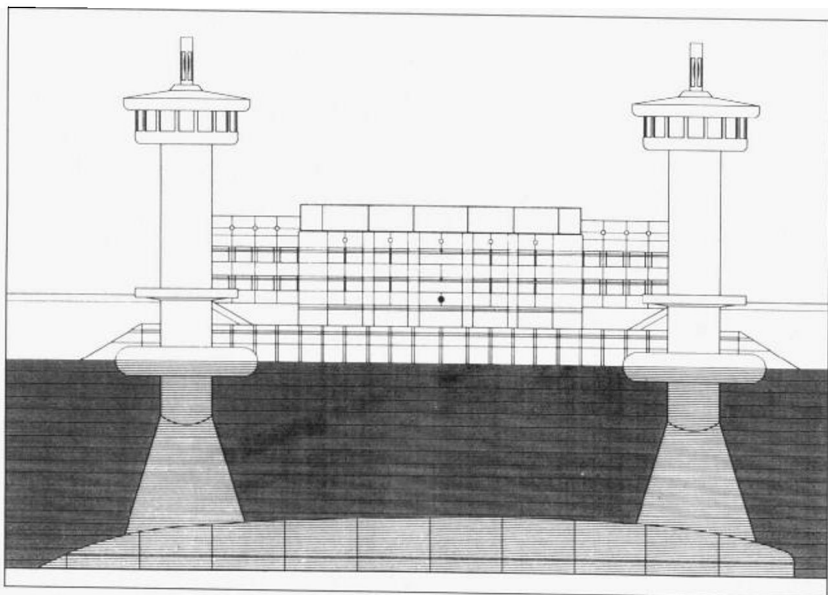
●文物的展览方式

文物的参观和研究要求尽量靠近文物，而从保护的角度则是越远越好。如何解决保护和使用的关系，是展览方式的主要依据。

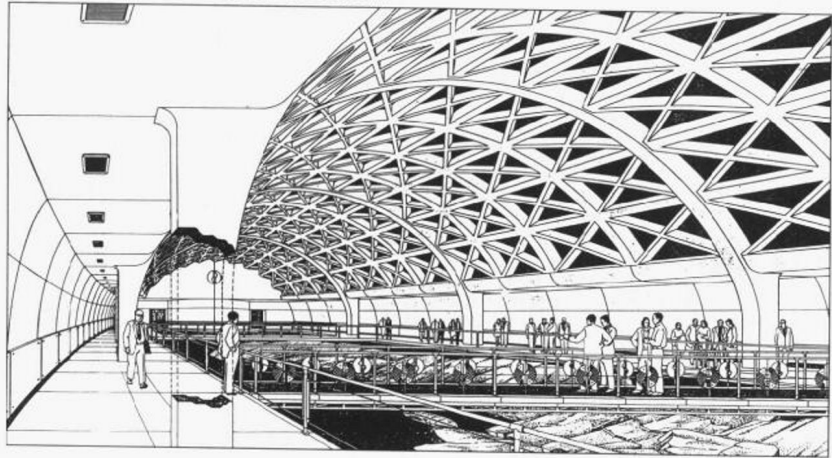
在确定了双层复壳结构的水下保护馆的前提下，经过多方案比较，我们提出了设舱全充水和参观车相结合的展览方式。

①馆内设舱全充水，是指把内壳的下

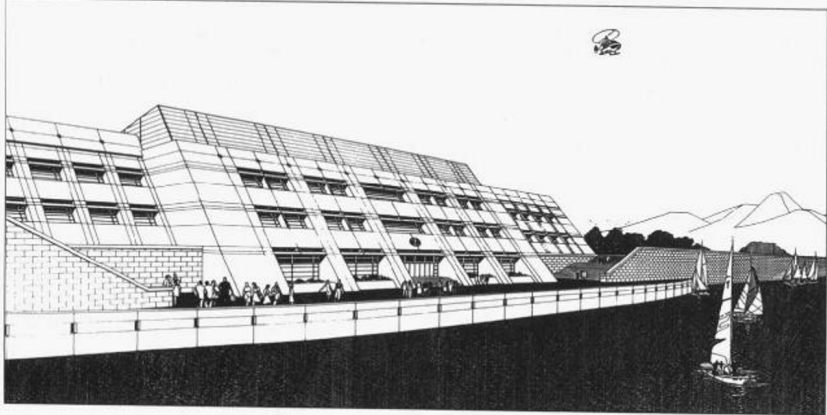
白鹤梁题刻保护工程水下保护馆北立面



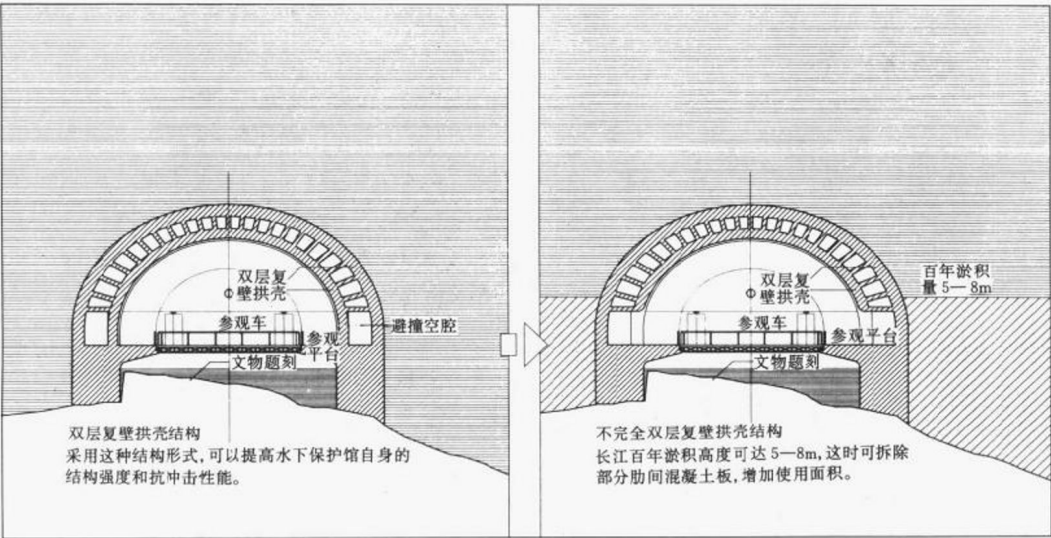
白鹤梁题刻保护工程水下保护馆室内透视



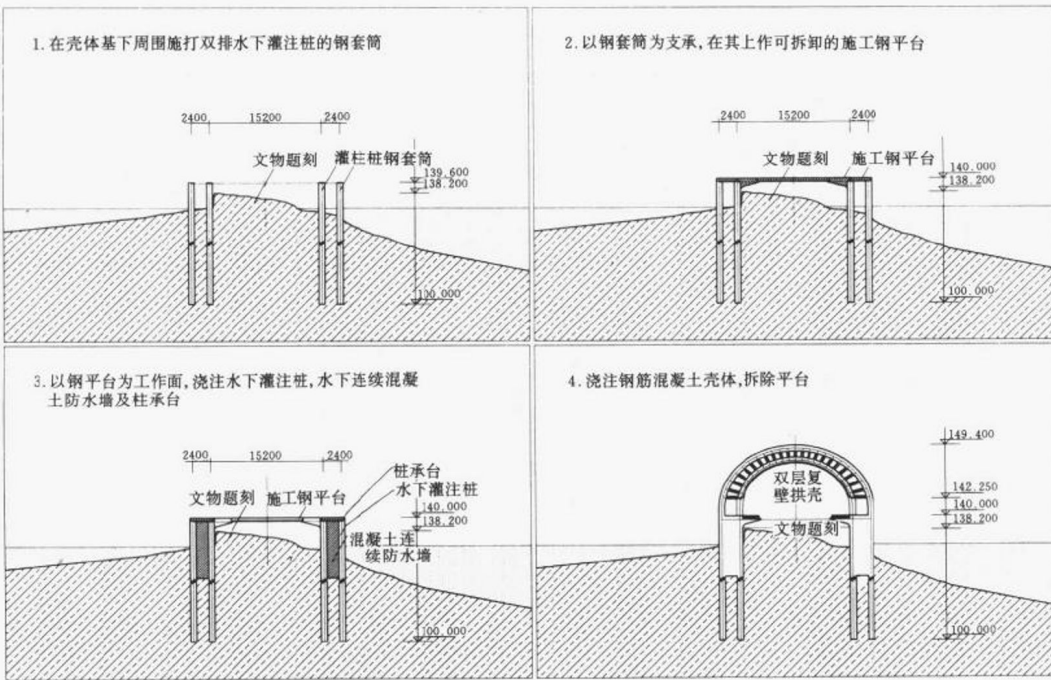
白鹤梁题刻保护工程水下保护馆结构形式示意



白鹤梁题刻保护工程“堤上方案”江面外景



白鹤梁题刻保护工程水下保护馆施工过程构想



部经密封处理形成密封舱，在舱中全部充满经过净化的清水，游览路线设于周边的空间。在研究及拓摹时，可将玻璃舱内的清水全部排出，研究人员穿特制的鞋进入舱内，与文物题刻直接接触。

由于舱中全部充满清水，且设法使馆内外的水压差减小，从而可以避免因壳外水压过大，透过基岩而使文物题刻向上拱起开裂，对文物的保护极为有利。

②参观车方案

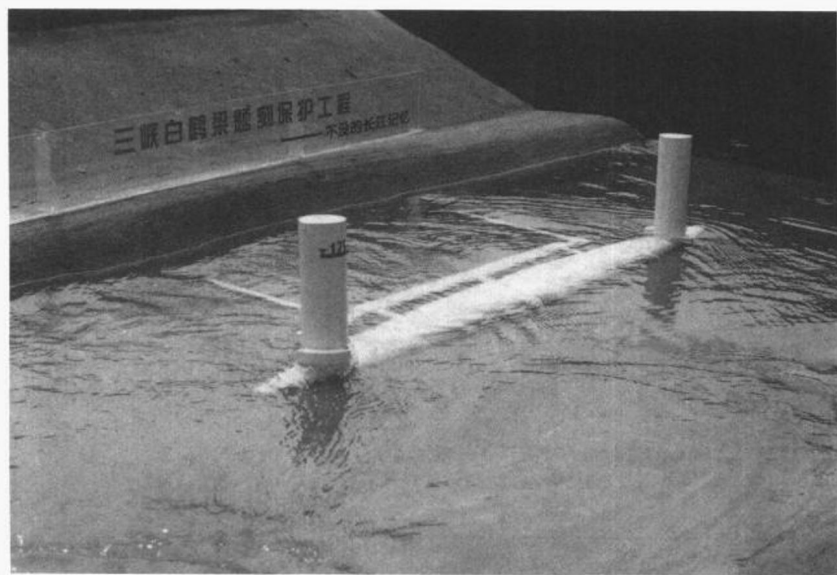
参观者通过悬桥踏上参观车。参观车的水平移动和参观者在车上的移动，使其能够到达任一幅题刻的上部。参观车可尽可能地缩短视距，与题刻近于直接接触，研究人员也可以下车进行直接研究。由于参观车的承载面积及重量有限，有利于导游组织讲解，提高参观的质量。如有必要，

也可以分区域架设几部参观车应付高峰时期。

●泥沙的淤积问题

三峡水库无论在何种蓄水位情况下运行，都会使水库回水区河段出现累积性泥沙淤积。水库蓄水后，在回水区的纵剖面形态上，泥沙的淤积近似三角形。随着水库的运行，淤积不断向三峡大坝坝前推移，并向上游延伸，从而泥沙三角洲的洲面不断提高。据初步估算，水库运行至20年末，三角洲顶点将超过涪陵推进到云阳，100年末到巫山。此时，白鹤梁已在三角洲之内，该区域的百年淤积量将达5~8m，一时尚不致把水下保护馆全部淤没。面对淤积问题的对策是：

政府已经带领广大群众在长江上游实施了植防护林保沙措施，长江的泥沙流失



白鹤梁题刻保护工程水利工程
模拟实验

量将会大大减少,百年淤积量 5~8m 是一种保守的估算;同时,采用机械清淤可以减少泥沙的淤积量;再者我们从水下保护馆的自身结构着手,充分考虑各种复杂的情况,使结构的自身强度足以抵抗水压及泥沙淤积产生的荷载,不致发生开裂漏水问题。

也有另外一种设想。当泥沙的淤积达到 5~8m 时,水下保护馆的基部也就在淤积线以下,保护馆的下部不必再担心其他物体的撞击,事实上已比较安全了。如有必要,可以把内壳支撑肋下部的肋间板全部拆除,使完全的双壳复壁结构转化为非完全双壳复壁结构,大大增加水下保护馆的使用面积。当泥沙把水下保护馆全部淤没时,水下保护馆就像江底的隧道一样,完全处在淤积泥沙的保护之下。

●水下保护馆的施工构想

由于所处位置的特征,白鹤梁题刻保护工程的施工作业,有许多不利因素:

①施工周期短。保护工程中有很大一部分是水下或水面施工作业,施工周期将会受到长江水位的限制。从资料看,每年只有 11 月至次年 5 月的水位低于 140m。

②施工难度大。工程紧靠长江主航道,施工船机及潜水作业受流浪及水流影响较大。而且施工机具和施工荷载不能直接施力于题刻,也不允许有较大的施工振动。

③施工期间还应尽量少占用河道,减少对航运的影响。

以上的不利因素给施工方案的选择及施工组织设计提出了极高的要求。

首先,必须对题刻基岩进行处理,保护基岩的完好和整体性。基础的承载主体

为灌注桩,它与基岩连成整体,将上部巨大的荷载逐渐传递给基岩,避免因局部的单位压力强度过大而压裂基岩。在基岩石表面处,挖除沉积泥砂砾石并清除强风化岩石,有水下混凝土连续浇注,形成混凝土防渗墙,减少渗流向内的渗人,同时也能防止上层里面的承压水将基岩抬动,使其碎裂,破坏题刻基础。

施工方案及施工组织步骤如下:

①在水下保护馆壳体下的周围施打双排水下灌注桩的钢套筒。

②以灌注桩的钢套筒作为支承,在其上做可拆卸的施工钢平台。

③在钢平台上浇注水下灌注桩和水下连续混凝土防水墙以及浇注桩承台的作业。

④制作、安装保护壳壳体模板,浇注钢筋混凝土壳体。

⑤拆除平台

该施工方案可利用施工钢平台保护题刻,保证在勘探、施工、修理期间不使文物受到新的损害。另外,也能同时开辟多处工作面,减短施工周期,在经济上也是最佳方案。值得注意的是,在施工过程中,必须及时抢救散落在河道中的文物。

3. 地面博物馆部分

地面建筑虽然名为博物馆,实际在很大程度上是水下保护工程的重要配套工程,是必不可少地面设施。

①地面建筑是由地面进入水下保护馆的主要交通设施,它需要解决日常地面与水下的交通联系、组织参观人流、保障日常供应等任务,同时也是重要的地上标志。因此,必须有足够的使用面积和鲜明突出的标志性和导向性。

②为使水下保护馆在紧急状态下仍能保持良好的工作状态,起主要控制作用的机电设备应尽量安排在高于 185m 高程的地面建筑内,以减少紧急情况下所构成的威胁。

③水下保护馆的规模应该缩小到最低限度,有些必要的陈列必须设在地上,比如与水文有关的附属文物、研究空间、管理及交流的环境等。使水下、水上相互补充而形成完整的展览空间。

④白鹤梁题刻紧邻涪陵市船用码头,常有泊船通过及停靠,沿江防护大堤修建以后,必须在题刻所处地段附近一定的区域内禁设码头泊位。地面建筑的设置,可

以在规划上使之得到实施。

4. 连接通道

由地面博物馆到水下保护馆须有过江通道联系。经多方案比较,空中、水上及地下有三种连接通道方式:

①空中索桥:四川多山谷河流,索桥是具有地方特色的构筑物。在地面博物馆与风雾双阙间拉索铺桥,既解决必要的交通问题,又可以使人造的景观——“江上蜀道”回应自然,并增加了参观者游览的趣味性。

②水上渡船和浮桥:沿着岸坡设石级下行,到特定渡船码头,乘渡船抵达风雾二阙。阙外设随江水涨落的平台作为码头,同时也是避撞浮筏,上设可达电梯厅的扶梯,引导参观者进入水下保护馆展厅。当水库水位较低,岸坡与风雾双阙间水域不可能通航时,可将渡船下锚锁定,铺设浮桥供人员通行。

③地下隧道:在现河床基岩面以下(约127m)修建隧道,连通地面博物馆和水下保护馆。该通道可分左右两支,分别担任人员输入和输出的任务。参观者从地面展厅乘自动扶梯下到隧道底面,沿水平传送带过江后,再乘扶梯进入水下保护馆。这种交通方式通行时升降幅度大,工程量大,但自动化程度高,可缩短人员在隧道内的停留时间。另外,由于隧道的埋深在5m左右,其安全性大大提高了。因此,该交通方式是一种迅速可靠的联系通道。

两条空中索道自己形成一条环路,两条地下隧道自己也形成一条环路,经风雾双阙把这两个平面交通系统联系起来,形成立体交叉的交通系统,提高通行效率。参观者也就能在游览路线中经历索桥和地下隧道两种交通方式,增加旅游的乐趣。

5. 双阙的设置

风、雾双阙是水下保护馆的垂直交通枢纽,担任竖向输送人流的任务,同时标定出水下白鹤梁的位置,警示过往船只,并具有一定的景观效果,是当地人文景观“白鹤时鸣”的意向性提示。

双阙的造型取意于中国古代的石建筑,双层复壁结构,变截面构造,基部和阙顶放大。阙体基部断面为近流线形椭圆,长轴与江流平行,下部逐渐增大,加强阙体的稳定性,同时也扩大了机电设备

的空间。阙顶核心处为电梯厅,是垂直交通的出入口;四周向外挑出,成为参观人员在江中高空眺望的观景平台。阙顶上部装有蜂鸣装置。阙体内部设垂直升降的电梯两部,并有步行梯,为紧急安全出口。

四、文物开发与可持续发展

《马丘比丘宪章》指出:“保护、恢复和重新使用现有历史遗址和古建筑,必须同城市建设过程结合起来,以保证这些文物具有经济意义,并继续具有生命力。”因此,我们对于文物古迹的态度,不仅仅是单纯的保护,而且还应该合理地开发和利用,发挥其社会效益的同时发挥经济效益。文物的保护和开发,是一种双关互动的关系:文物的保护为文物的开发提供了物质基础;文物的开发为文物的保护提供了必要的资金。白鹤梁水文题刻,还应立足于涪陵当地的人文景观资源来开发,发挥白鹤梁和其它人文资源的综合效益。

基于以上的认识,我们对白鹤梁水文题刻提出以下开发规划:

涪陵曾经是巴域文化的中心区之一,且由于地处长江与乌江的汇合口,在旅游方面有极大的地理优势。但涪陵并不是一个旅游城市,我们不可能因白鹤梁一个工程而将其定性为旅游城市。我们建议:以白鹤梁水文题刻为代表,把当地的人文资源组织、重现、利用起来,形成一个有地域文化特色的人文景观系统,促进城市旅游业的发展。

在白鹤梁水文题刻保护规划中,我们已经把“石鱼出水”、“鉴湖渔笛”、“白鹤时鸣”等人文景观做了组织和重现,现进一步扩大范围,把长江对岸的“北岩书院”和即将开始抢救性发掘的巴文化遗址也一同组织进来,以完成这个系统。

北岩为长江北岸一长约300m的砂岩峭壁,与白鹤梁隔江相望,共有一条轴线。岩顶苍松啸风,岩畔悬泉飞瀑,岩下绿竹万丛。

北岩以“程朱”理学的发祥地而闻名海内。绍圣二年(公元1096年),北宋著名哲学家、教育家程颐(公元1033~1107年)因反对王安石新政被贬来涪,讲学于北岩梵宇普净寺,注传于点易洞内,写出理学的代表作《易传》。南宋哲学家朱熹后来此地,将其学说发扬光大,从而形成我国哲学史上的一大流派——理学。北岩书

院包括钩深堂和点易洞两处重要景点，此外，北岩书院还有曲水流觞池现存实物，极罕见；黄庭坚当年涂笔砚的“涪翁洗墨池”；南宋爱国学者尹和靖的“尹子读书处”等。

巴文化是指巴民族产生、发展、繁荣、逐步衰落的整个历史过程中所遗留下来的具有独自特征的全部遗迹和遗物。

涪陵地区巴文化文物发掘多集中在小田溪一带。1972年，四川省博物馆、重庆市博物馆和涪陵县文化馆在小田溪清理出部分巴人墓葬，出土了大批文物。1994年又从巴东至涪陵小田溪等地发现了大量东周时期的巴人墓葬，并在库区其它地方发现了几处大得惊人的巴人遗址：在忠县5公里长的路段内，有七、八个密集的巴人遗址区，这里文物堆积层十分丰富，是巴人制井盐的中心；在云阳李字坝发现巴人遗址占地5万 m^2 ，在巫山县双堰塘发现巴人遗址占地10万 m^2 ，两处遗址相距80多公里，经初步发掘，可以断定这里是距今3000年前巴人的两个经济中心。

我们提出的综合开发规划是：开辟靠近白鹤梁水文题刻的码头为旅游专用码头，通过码头间穿梭往来的游船，把北岩书院和白鹤梁水文博物馆联系起来，使二者不仅具有视觉上的轴线关系，而且方便旅游的实施。

逆乌江而上，把小田溪巴文化遗址也纳入旅游线中，向城市的纵深方向发展，从而形成具有地域文化特色的人文景观群。

目前对这一旅游系统作全面的旅游市场分析尚不具备条件，不过，经过综合性开发，城市获得一定的经济效益是不必质疑的。白鹤梁水文博物馆，是我国首座水文博物馆，无论其展览内容还是展览形式，在我国都是没有先例，它的建成，将使白鹤梁题刻的展出活动获得一定的经济效益。这是因为：

①水文博物馆的建成，由于不再受长江枯洪水季节性变化的影响，展出的时间也不再是原来的两三个月，除必要的闭馆维修以外，全年都可以开放，与三峡旅游线在时间和空间相衔接，可以吸引数量稳定的旅游者参观。

②由于规划考虑到增加趣味性和游乐性的旅游参观，故能长期吸引游客。除了地上、水下的参观游览，还可以在鉴湖上开辟具有特色的水上游乐、水上表演、商

业和餐饮等室外项目，对高品位的文化性作适当的通俗性补充，增加除门票以外的收入。

③开发旅游商品和知识点，完善服务设施，增加旅游者在室内的文化性消费。建成的博物馆将利用现代化的声、光、电以及多媒体技术，增加室内的演出时间；还可以大力开发拓片、文字和图片资料、录相片、纪念品、工艺品等多种文化商品在参观者全方位了解白鹤梁的同时，扩大文化性消费。

如果日平均接待旅游者500人，每张门票定价50元，室内外的游乐、餐饮和文化消费人均30元，全年300天开放计，日收入达4万元，年收入可达1200万元，这将为博物馆的自给自足、可持续发展提供基本的条件，使白鹤梁文物保护事业步入良性循环。

涪陵地区人文景观体系的发掘，再现了人们失却的情怀；

四川涪陵白鹤梁题刻保护规划，保护了不没的长江记忆；

白鹤梁属于大地，作为“大地建筑”的堤上博物馆，是石梁的再造；

白鹤梁属于自然，作为“自然建筑”的水上博物馆，是石鱼的再现；

白鹤梁属于长江，作为“水下建筑”的水下保护馆，依然讲述着所有的故事；

白鹤梁属于人类，作为“空中建筑”的“风雾双阙”，给游人带来无尽乐趣。

白鹤梁淹没了，淹不没长江的永恒记忆！

附注：三峡工程涪陵市白鹤梁题刻保护规划工作人员

项目负责人：李光泉、杨昌鸣、王其亨

建筑设计：邹德依、赵建波

水工结构：郭怀志、张社荣

水利学：崔广涛、高学平

工程地质：崔冠英

水文气象：陈根福

施工：刘嘉岭

测量学：熊春宝

参加建筑设计方案的人员还有：周湘虎、舒平、谢国杰、赵春兰、潘灏源等
(本文为国家自然科学基金资助项目)

杨昌鸣、赵建波、邹德依，天津大学建筑学院