中国近代实验室之华中水工试验所建筑设计方案研究

Researches on the Architectural Design of General China Hydraulic Laboratory

童乔慧 | TONG Qiaohui 唐莉 | TANG Li 吴歆瑀 | WU Xinyu 杨飞 | YANG Fei

摘要：根据国内外档案馆藏图文档案和现场调研测绘厘定出民国时期武汉大学附设华中水工试验所的设立缘由、建筑选址、设计团队及建筑设计方案的演变过程、设计原则等。旨在全球多元视域下解读华中水工试验所建筑特色，凸显出近代实验科研类建筑类型在我国民族建筑形式复兴时期的探索，丰富中国近代建筑的研究内容。

关键词：武汉大学、水工试验所、建筑选址、设计团队、民族形式

Abstract: In this paper, the reasons for the establishment of the General China Hydraulic Laboratory attached to Wuhan University during the Republic of China, the location of the building, the evolution process of the design team and the architectural design scheme are defined through on-the-spot investigation and analysis of drawings and documents in archives in China and other countries. This paper also explores the architectural features of General China Hydraulic Laboratory based on a multi-perspective, highlighting the exploration of modern laboratory in the revival period of Chinese national architectural forms, and enriching the research content of Chinese modern architecture.

Keywords: Wuhan University, Hydraulic laboratory, Site selection, Kales's team, National architectural forms

引言

1936 年由湖北省政府和武汉大学合办的华中水工试验所（以下简称水工所）是一所现代水利科研机构，由国立武汉大学（以下简称武大）新校舍[1]总工程师开尔斯（Francis Henry Kales.1882—1957）[2]主持设计，景明洋行（Hemmings & Berrley）[3]建筑师辅助设计。建筑融汇中西，折中中国传统建筑形式，框架结构，弧形钢桁架屋顶，耗资约 73135 元[4]。1938 年，武大被日军占领为中原司令部，水工所沦落为日军马厩。1948 年，武大联合湖北省政府开展水工所内设备建设，恢复水利试验和研究[5]，现为武汉大学档案馆所在地。该栋建筑是民国时期华中地区唯一的水工试验所，较之既往研究，对该类型近代建筑的关注甚少，即使有所涉及，也仅仅停留“校史层面”的简单叙述中。笔者通过档案馆保存的图文资料和现场测绘厘定水工所的设立缘由、建筑选址、建筑设计团队和方案演变过程等，挖掘历史演进中被尘封的闪光点，对近代实验科研类建筑及校园建筑的研究不无裨益。

一、设立缘由——校外合作增设

华中地区，两湖水道纵横，湖泊纵错，水利问题复杂程度不亚于国内任何地区。而武汉扼长江之中，当汉水之口，城市内江河纵横，沼泽交错，使得洪水灾害成为武汉 20 世纪最为严重的城市灾害之一。而河工实验模型试验自德国工程师恩格斯（Hubert Engels，1854—1945）[6]倡导

作者：
童乔慧，武汉大学城市设计学院教授，博士生导师；
唐莉，武汉大学城市设计学院博士研究生（通讯作者）；
吴歆瑀，武汉大学城市设计学院硕士研究生；
杨飞，武汉大学城市设计学院硕士研究生。

后，已由德国风靡欧美。我国华北地区也于 1933 年由华北水利委员会 [7] 等联合国立北洋工学院 [8] 设立了中国第一水工试验所，为国内水利科研起到了示范作用 [9]。“早年，湖北省政府曾在南京海河工程学校附设专班培养治水人才，后该校停办，其他各大学亦无专门学系”[10]。1929 年，国立武汉大学“添设工学院，与理学院分立”，“为中国工业界添了一线曙光”。1933 年 10 月湖北省政府委员会提议在“堤工专款”下拨款一万二千元委托“武汉大学特设立水利讲座，养成治水专才，以利政要”[11]，为湖北省政府疏浚江河做参考之用。1935 年夏季长江汉水再次爆发特大洪水，江汉工程局局长杨思廉呈请湖北省政府在工学院土木工程部 [12] 学术理论基础上，湖北省政府与武汉大学“共同设立华中水工试验所一所”，理论研究与实际应用互资印证，以利华中水利工程（图 1）。1936 年华中水工试验所建筑设备委员会成立 [13]，选定常务委员，展开试验所建筑及设备的建筑工作。

二、建筑选址——沿校园轴线生长

水工所建筑沿武大新校园南北轴线方向生长，选址在工学院建筑物正南端，珞珈山北麓山脚，坐南朝北，成为校园南北轴线新端点（图 2）。

武汉大学新校区三面环绕东湖水，校址内山峦起伏。开尔斯团队的校园规划设计以校园内难得的大面积平坦洼地作为校园中心区域，布置对地势平坦程度要求较高的面积较大的运动场，以人的视线为依据确定控制校园基地的主导和次要轴线，一方面建筑群以洼地为控制中心向四周辐射布置，利用标高变化不大的平缓坡地在视觉上形成良好的对景关系；一方面以轴线为空间基准，把校园内的建筑组群有序地连为一个整体，形成统一和谐的整体空间格局及变化丰富的动态空间层次，形成多样视觉体验。同时，通过校园轴线构建校园内部空间秩序，控制着校园群体的生长和分化，并对外界刺激具有反应能力。原本不在校舍建筑计划的“华中水工试验所”，虽不隶属于国立武汉大学，却建在珞珈山校园内。由开尔斯和景明洋行工程师共同担任华中水工试验所的建筑设计 [14]，遵循校园空间结构，以“轴线对称、主从有序”的中国传统建筑原则，沿轴线方向向工学院南端生长，成为校园南北轴线的新断点，即依托于工学院，又保持对立，同时更保证了校园空间秩序的稳定。

三、建筑设计团队——美、英合作

水工所的建筑设计及招包投标工程均援照国立武汉大学为例 [15]。其建筑设计由正在为武大新校舍二期工程 [16] 进行建筑设计的总设计师开尔斯和助理建筑师景明洋行承接（图 6）。所以水工所在建筑风貌上也与校园内其他学院大楼风格统一，属于建构在“中国古式”和“中国固有之形式”的政治文化框架下的产物，融汇中西建筑元素，与武汉大学早期校园建筑一起成为我国近代校园建筑的典范（图 3~ 图 5）。

主建筑师开尔斯 1907 年从麻省理工学院建筑系毕业，接受了系统的布扎式（Beaux-Arts）[17] 建筑教育模式，擅长对西方古典建筑遗迹和理论进行再挖掘和再创造并利用。毕业后东亚地区的长期游历和以建筑师的身份为美国基督教会工作经历，为他学习和积累了大量关于中国古典建筑的知识与经验，是其后期对中国传统建筑再创造的源泉。虽然其作品寥寥无几 [18]，却可窥其学生时代养成的古典修养使他对平稳、对称构图的敏感。

汉口景明洋行由英国建筑师海明斯（Robert Edward Hemmings，1878—1936）和柏格莱（Ernest James Berkley，1882—1917）共同创办，1908 年进入汉口建筑市场，在汉口经营长达 30 余年，承接建筑设计、监理及绘图工作等，是汉口租界内最活跃和多产的建筑设计机构之一。洋行通过引进西方新材料和新技术等加快武汉近代建筑转型的进程，为多样的设计作品提供了可能，作品设计风格多样，

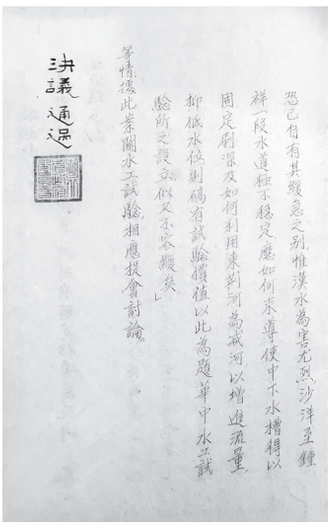

图 1：湖北省政府关于设立华中水工试验所的决议

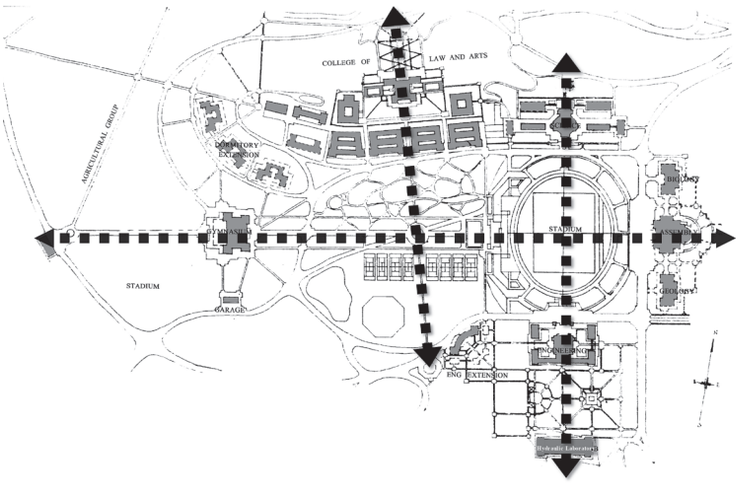

图 2：华中水工试验所建筑区位图

图3：1935年国立武汉大学珞珈山校园风景
（左下角空地为水工所所在地，其中法学院、理学院二期建筑还未落成）

图4：华中水工试验所外观（1948年，东南视角）

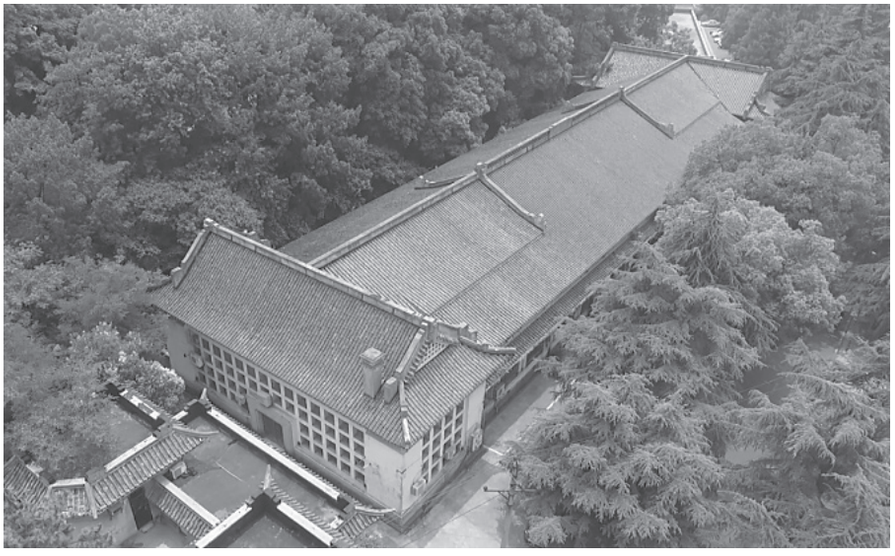

图5：华中水工试验所外观现状（2018年，东北视角）

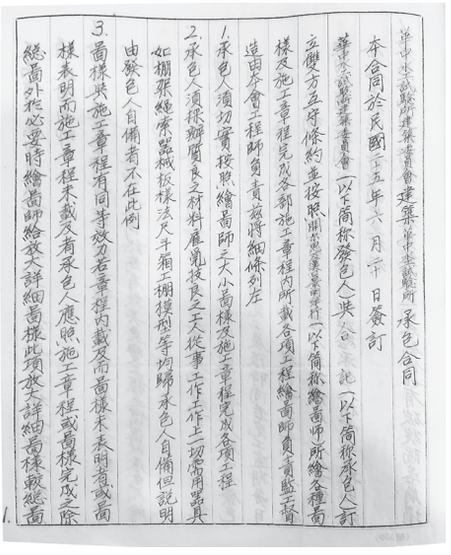

图6：华中水工试验所建筑承包合同

巴洛克样式、新古典主义至艺术装饰风格（Art Deco）等都有涉及，为多元的武汉大学校园建筑设计提供了先导性参考。

四、方案探究

史学的研究不应该只注重结果研究，在历史长河中的多种探索和尝试也蕴含着许多闪光点，未落成或未成为主流的探索也代表着建筑师们的多元创造力，值得被关注。水工所的建筑设计方案并非一蹴即成，笔者根据文献厘定出水工所建筑设计共经历了三次较大的方案调整。剖析解读演变图纸和相关文档对丰富开尔斯设计思想、武汉大学民国时期的校园建筑及中国近代建筑研究不无裨益。

1. 初步方案——“券门抱厦燕尾脊”

武汉大学档案馆藏开尔斯所绘最初的设计方案一副，图名“A Revised Sketch of Hydraulic Laboratory”，右下角仅有“F.H.Kales”的签名，馆藏目录记载为“初步方案”（图7）。

设计方案依山就势，平面布局呈“工”字形（58m×18m），中轴对称，中部是矩形的大跨度无柱的实验区，两端夹层设计（东端局部布置地下层），布置办公等辅助空间。中部的支撑水箱的4根立柱是主空间内仅有的立柱。建筑主入口着中布置在南立面，为了凸显入口的导向性，其突出墙面似双重抱厦，形式效仿我国传统建筑中的城楼、庙宇的石砌拱门，上设匾额，双重屋脊似燕尾，高于两端屋脊，是主立面最为凸出的部分。两端体块以我国传统歇山顶建筑为原型和中部主空间垂直组合（图8、图9），山墙面重复而又规整地开方形窗洞与中部立面构成水工所的主立面。为了更好的采光，开尔斯以“排架柱”为壁柱，柱间开矩形窗，以竖砌的砖和简化雀替为装饰丰富墙面造型。较武汉大学早期校园建筑，开尔斯所绘的水工所的“初步方案”横向五段的组合略显庸繁，使这所现代实验所具有浓厚的中国传统建筑的肃穆感。随着景明洋行工程师的加入，立面布局有了新的尝试。而该初步方案是丰富开尔斯建筑思想研究[19]的重要史料，亦可视为中国传统建筑复兴长河中的一次积极探索。

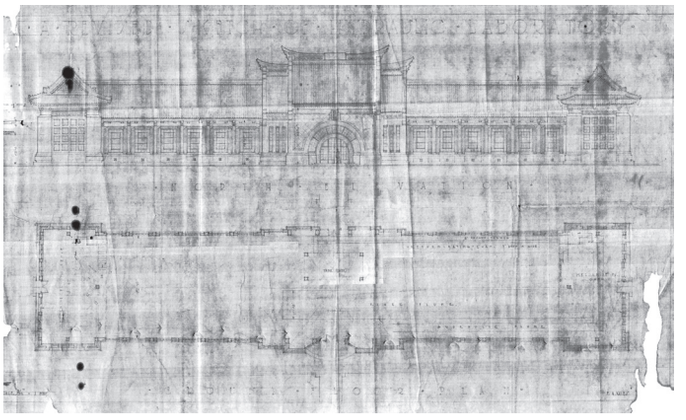

图7：开尔斯绘制的华中水工试验所初步方案(A Revised Sketch of Hydraulic Laboratory)

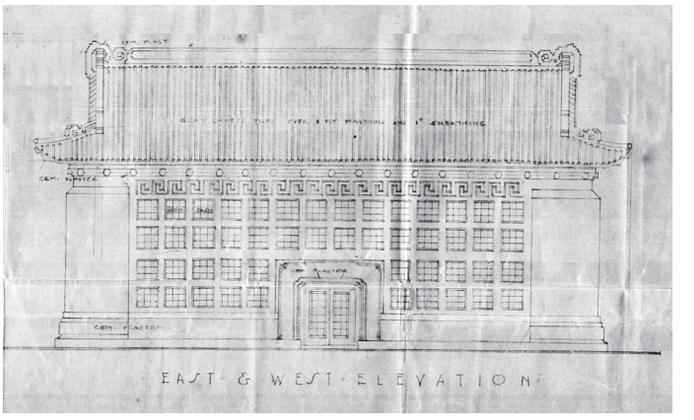

图8：东、西立面(1935年8月绘)

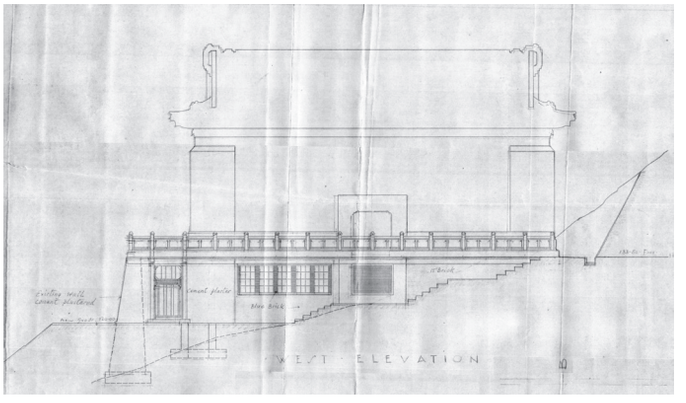

图9：东立面图(1936年3月绘)

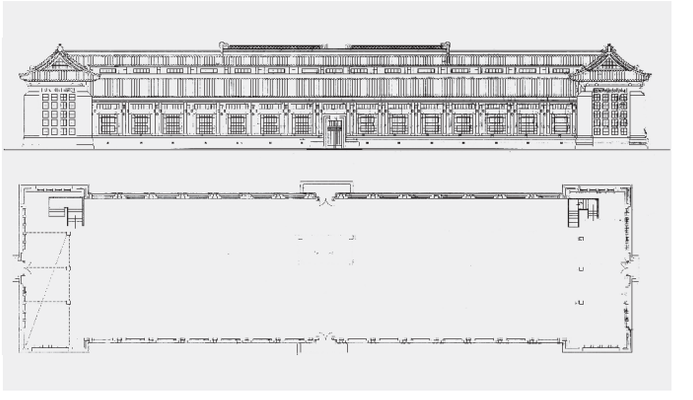

图10：华中水工试验所方案立面设计(2nd revised section of Hydraulic Laboratory 1935年6月绘)

2. 方案调整——“由繁及简开天窗”

1935年6月，开尔斯对设计图纸进行了调整，绘制了第二版设计方案，图名“2nd revised section of hydraulic laboratory”，现收藏在湖北省档案馆[20]，右下角仅有“F.H.Kales”的签名，绘制日期为1935年6月15日（图10、图11）。

在立面造型上，初步方案中的拱形门券设计被抛弃，化繁为简，取中心柱间为入口，造型简洁，不甚装饰。相较之，屋架的变动是最为显著的，根据“国立武汉大学建筑设备委员会”[21]绘制的该版本“水工试验室图样剖面图”上可以清楚的看到采用天窗三角钢桁架（图12），形成双层屋檐，檐下开高窗，为室内采光提供了更好的条件；在装饰性上，正中水泥屋脊上饰镂空花脊，两端人字脊，并采用武汉大学早期校园建筑的典型回形纹为装饰，与校园形成呼应；在立面上，模仿中国传统木构架的梁枋构建，枋上下开窗。隐藏“排架柱”，以凸出墙面的双鼓式壁柱为装饰，形成立面的主要装饰元素；在平面布局上，第二版方案改动较小，因为双重抱厦入口

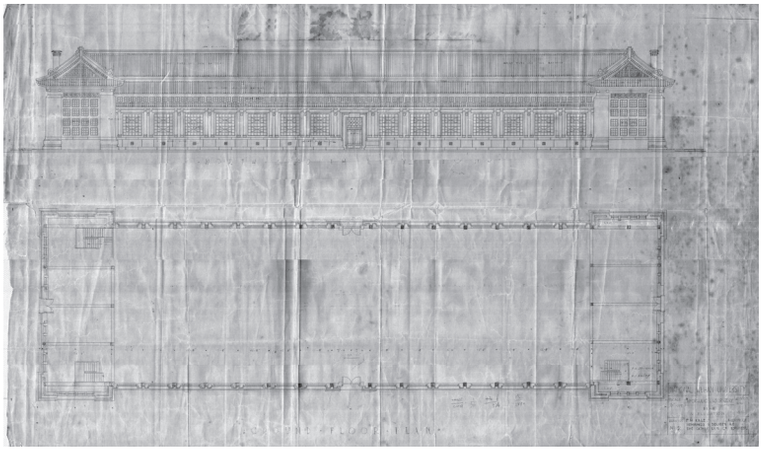

图11：华中水工试验所北立面及一层平面图(1935年6月20日绘)

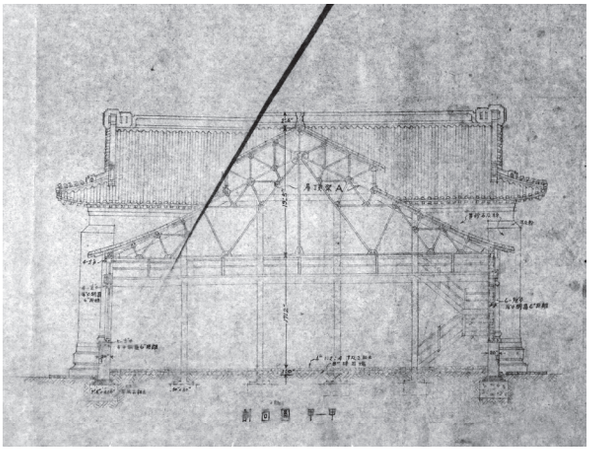

图12：剖面图设计图(武汉大学建筑设备委员会1935年绘制)

的取消，高压水箱移至东端，为试验所取得了一个完整的无柱大空间。

3. 方案深入——“昙花一现三重檐”

1935 年 6 月 20 日，水工所建筑设备委员会与合记营造厂签订房屋建筑营造合同，同时也正式确定水工所的“绘图师”[22]为“开尔思”[23]及景明洋行。武汉大学档案馆藏了这套图纸，图名为“National Wuhan University—Hydraulic Laboratory”的图纸，开尔斯为建筑师，景明洋行设计师为助理建筑师，华懋地产公司（Cathay Land Company Limited）[24]的工程师和莱文斯比尔（Abraham Levenspiel 1899—1979）[25]担任工程师，绘图时间从 1935 年 8 月至 1936 年 5 月（见图 9）。相较开尔斯绘制的前两版方案，这套图纸主要是对各体块的平立剖设计进行深入及精细化设计。整体空间布局与前期方案基本相似，不同之处在于对建筑屋架的讨论，其中一共进行了两次屋架调整。

在 1935 年 8 月份以开尔斯为建筑师，景明洋行为助理建筑师，华懋地产有限公司工程师的绘制的建筑立面设计中，屋架设计为三重檐，由前期的天窗三角钢桁架变为为单层弧形桁架，大大的提高了室内空间的净高。天窗的设计并未抛弃，而是在桁架檩条上立 8 英寸木圆柱，抬高屋架开窗，檩条和矮柱垂直相交，模仿我国传统建筑木屋架结构体系形式。同时在立面高窗下增加一圈装饰屋檐，远远看去，如同“三重檐”屋架，为室内提供了更好的采光环境（图 13）。

如图 13 中设计师标记的“OMIT”所示，该设计方案很快便进行了修改，天窗等位置的设计均被去除。1936 年 4 月份，开尔斯、景明洋行及莱文斯比尔共同绘制了修改后的剖面图纸“Revised Section”（图 14），现收藏在武汉大学档案馆。相较之，调整后的屋架去除了天窗架，为单层有檩弧形桁架，檐下又增加装饰檐，似“二重檐”，这便就是落成后的水工所屋架形式（图 15~ 图 17）。

五、设计原则

笔者通过对武汉大学档案馆馆藏图纸的梳理中发现，在开尔斯与景明洋行合作设计水工所房屋时，该设计团队也合作设计了国立武汉大学的重要教学建筑：法学院大楼项目、体育馆大楼[26]项目和理学院建筑群的二期工程项目。也许通过与同时期其他项目的设计对比中可以一窥该合作团队在水工所房屋项目的设计原则（表 1）。

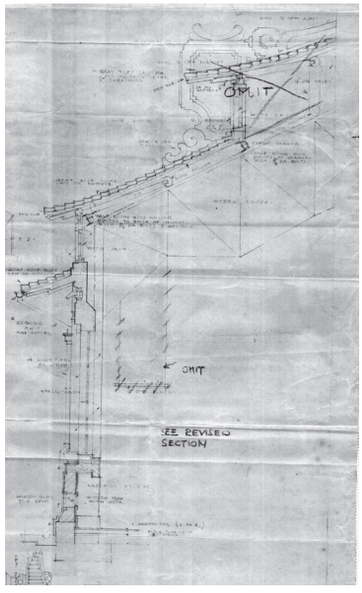

图 13：剖面设计方案（1935 年 8 月绘）

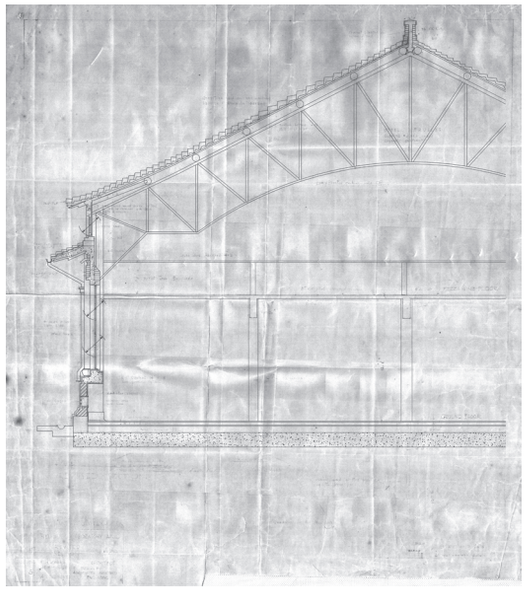
图 14：最终剖面设计方案（1936 年 4 月绘）

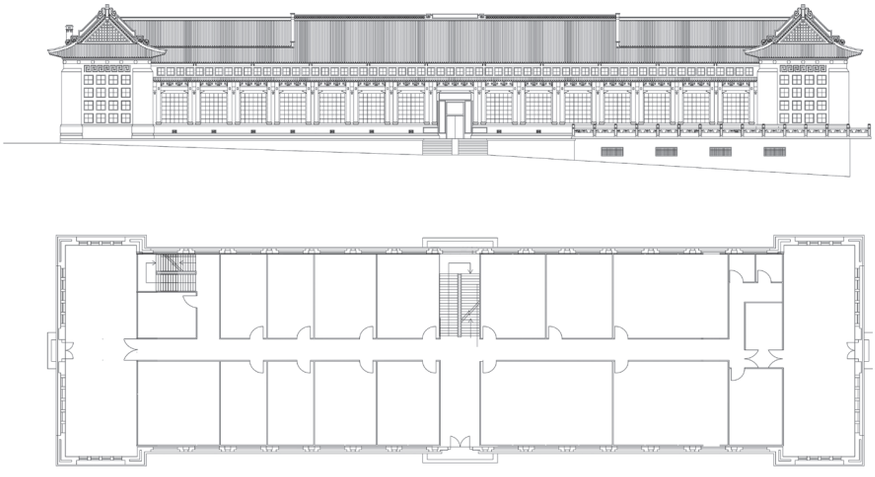
图 15：华中水工试验所北立面及一层平面图（2018 年 10 月测绘）

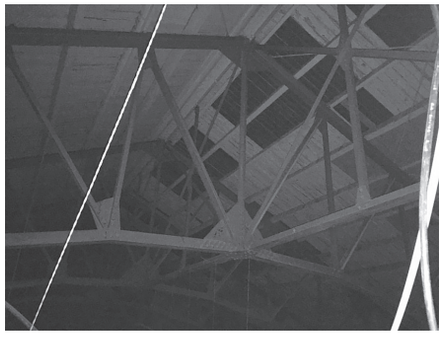
图 16：落成后的屋顶钢桁架

图 17：建筑现状

开尔斯与景明洋行部分合作项目概况 表 1

序	建筑项目	结构形式		设计时间	落成时间（年）	总建筑师	助理建筑师	工程造价（万）
		屋架结构	承重结构					
1	华中水工试验所大楼	弧形钢桁架	框架结构	1935.01—1936.03	1936	Francis Henry Kales	Hemmings &Berrley	7.3
2	国立武汉大学法学院大楼	钢筋混凝土	框架结构	1935.02—1936.02	1936	Francis Henry Kales	Hemmings &Berrley	18.06
3	国立武汉大学体育馆大楼	三铰拱桁架	框架结构	1935.08—1936.01	1936	Francis Henry Kales	Hemmings &Berrley	12.37
4	国立武汉大学理学院大楼二期工程	钢筋混凝土	框架结构	1936.06—08	1936	Francis Henry Kales	Hemmings &Berrley	24.52

注：1. 笔者根据湖北省档案馆及武汉大学档案馆藏图纸梳理。
2. 其中在理学院大楼二期建筑设计项目时，图纸签字名称为“Messrs hemmings & berkley”。

1. 风格上一脉相承，化繁为简

在建筑风格上，水工所建筑与国立武汉大学校园建筑风格一脉相承，其建筑设计方案的演变过程可以视为设计团队探索中西建筑体系融合的一个缩影。在立面上，水工所东西端部立面设计与文学院大楼[27]的立面设计相似（图 18），屋面以我国传统建筑的传统歇山顶和庑殿顶形式为原型，墙面通过大体量水泥柱分割，凸显建筑的宏伟与稳重；在主立面的设计上，可以看到设计团队在我国传统建筑现代化表达手法上的愈加成熟，弱化层层装饰，注重建筑功能的使用。

这一方面是因为水工所房屋建设项目经费有限，另一方面是因为设计团队对建筑功能的重视逐渐增强。相较而言，在该设计团队的最后一项合作项目——理学院建筑群二期工程中，建筑立面的设计简练，用线条及抽象图案分割及装饰立面，“最繁琐”的装饰不过是阳台的栏杆（图 19），相较于开尔斯与合作的理学院一期工程中的两翼附楼对我国宫殿式建筑形态的模仿（图 20），已然有较大的升华。这种进展，在水工所项目的建筑方案更改中清晰可窥，由最初的集合抱厦券门、庑殿顶等元素到最终的化繁为简，都可视为设计团队探索中西建筑文化融合以及我国传统建筑的现代化转型的一次有益尝试，现在看到的只是被历史选择的方案，而那些探索方案所蕴含的智慧对于研究设计团队的设计思想甚至是了解我国近代建筑探索的研究不无裨益。

2. 功能上辅助教学，经济适用

水工所房屋依托工学院设立[28]，属于工学院的教学辅助用房，承担水工试验之用。在建筑结构上，水工所建筑根据水工试验的需求设计为无柱的大跨度（18m）空间，屋架采用三角弧形桁架。这种空旷型的屋架结构因为其跨度大、高度大、荷载大等结构特点最早运用在工业厂房建筑中。水工试验所是新学科产物，室内试验场所及设备的体积均较大，需要较大的室内空间。设计团队在最初就拟定为混凝土柱＋钢桁架的结构形式，这对于跨度、高度及荷载要求较高的水工试验空间来说是适宜的。

同时期，该设计团队又合作设计了国立武汉大学体育馆房屋建筑，同样是大跨

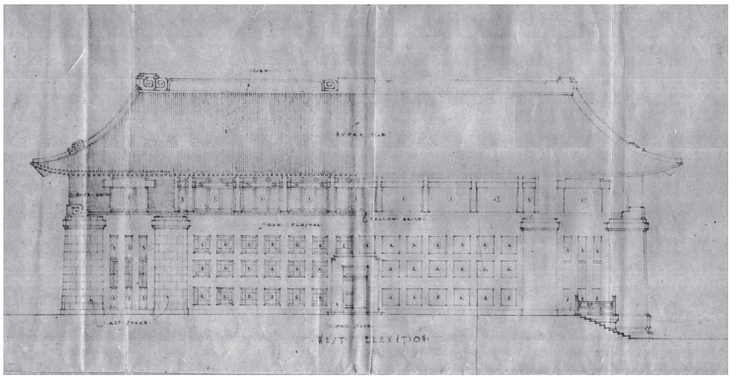

图 18：文学院大楼西立面（1930 年 4 月 12 日绘）

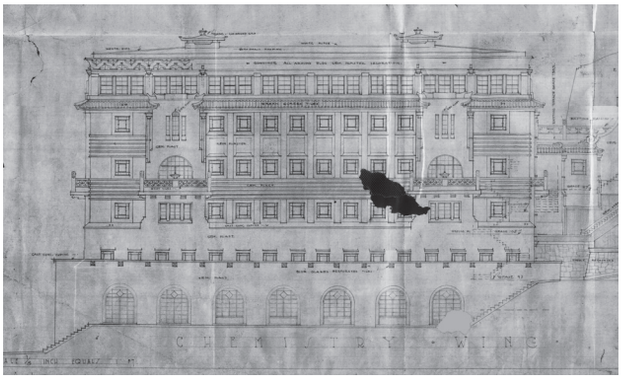

图 19：理学院大楼二期工程东侧副楼 北立面（1936 年 6 月绘）

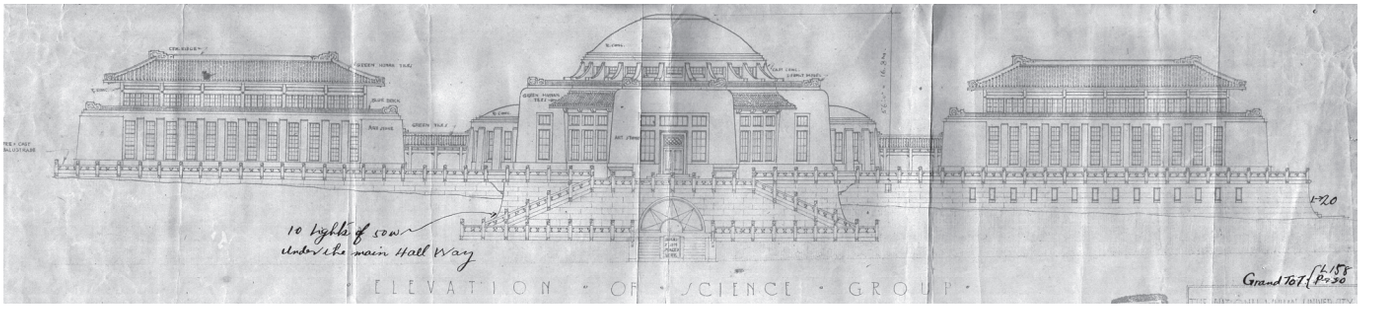

图 20：理学院大楼一期南立面设计（1939 年 4 月绘）

度空间，屋架采用了跨度约为 22m 的六榀三铰拱钢桁架，弧形钢板，分段铆接，现场起吊安装，屋面随三铰拱弧度布置为三重檐开高窗；在装饰艺术上，抽象并几何化我国传统建筑构件及图样，在额枋山墙屋脊等装饰，至今仍是武汉大学校园建筑技术与艺术的代表建筑之一（图 21）。

钢桁架技术的引进，解放了室内空间，推动了建筑的多样化发展。同为大跨度空间，水工所在方案演变过程中也曾尝试过重檐屋架开天窗，后很快取消了天窗架，通过装饰檐开高窗的形式解决了室内采光。这一方面是水工试验所属于校园初步计划建设内的“非重点建筑”[29]，而是在后期增设的教学辅助用房，所以在建筑形式上他并未像其他重大建筑一样追求宏伟壮观，注重粉饰雕琢；另一方面是因为经费有限，相较于大跨度的体育馆，水工所得总造价仅是其的 59%，这些客观条件也为设计团队在追寻传统建筑的现代化表达上提供了一个契机。

相较于设计团队对校园内其他建筑的设计，水工所房屋设计过程可以归纳为在中国固有之形式下，追求“经济适用”的过程：一方面力求化繁为简，追求传统建筑的现代化表达；一方面强调功能空间，追求经济适用而又美观。

六、总结

在武汉大学早期建筑群中，华中水工试验所的建筑体量单一、形制简洁、早期功能特定、现在内部功能已经完全置换，是一栋极易被忽视的近代建筑。但是通过厘定史料档案和调研测绘，可见其特色鲜明，具有较高的研究意义：前卫的创办模式为研究近代大学校园建设提供了重要参考；沿轴线生长的建筑选址为研究武汉大学校园规划及近代中国校园规划的提供了多元视角；多方设计团队和几经更迭的方案演变为进一步解读武汉建筑现代化过程及中国近代建筑的修复与保护提供有益支撑；华中水工试验所是一栋特色鲜明而又被尘封的近代建筑典范。

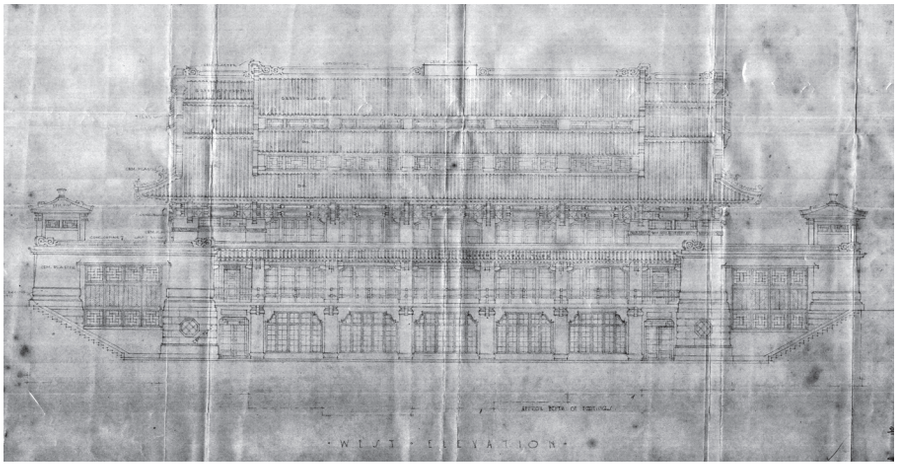

图 21：体育馆大楼 西立面（1935 年 8 月绘）

注释

[1] 1928 年国立武汉大学以前武昌中山大学一院的东厂口校区为址建立，然而东厂口校区建筑破旧，面积狭小（约 50 亩）。后选定珞珈山东湖一带为新校舍，聘请美国建筑师展开新校舍的建筑工作。

[2] 在 1929 年 10 月初的国立武汉大学建筑设备委员会第三次常会上“通过了 Kales 建筑工程师合同案，开尔斯正式聘为国立武汉大学新校舍总工程师。”关于开尔斯的英文名全称、生卒年月和中文称谓多有不同（如《武汉市志 · 人物志》称其为开尔斯，生于 1869 年）；《弗莱彻建筑史》第 20 版将武汉大学校舍作为“采用西方新技术建造，具有中国式风格的建筑物”，并增加了对开尔斯的介绍“武汉大学，美国建筑师开尔思（F. H. Kales，1899—1979）设计”。本文以其母校麻省理工学院建筑协会（MIT architectural society）主编的建筑学院年（*Technology architectural record*）和其曾就读的高中圣保罗高中的校友录（*St. Paul´s School Alumni Horae*）中记载的 Francis Henry Kales，1882-1957 为准。

[3] 景明洋行从 1908 年海明斯、柏格莱进入汉口建筑市场，到 1938 年 10 月武汉沦陷后景明大楼被日军占领，海明斯回英国，洋行被迫歇业，景明洋行在汉口经营长达 30 年之久。一直致力于将西方正宗古典建主义引进武汉。

[4] 根据水工所承包合同及设备委员会会议记录可以推测，水工所房屋建筑分为两部分：房屋建筑（含钢窗玻璃、屋身铁架钢筋）耗资 49378.3 元，屋顶钢架（含税）耗资 23756.54 元。

[5] 水工所建设分为建筑及设备两部分，在 1938 年西迁乐山前，仅完成了建筑部分。1948 年在湖北省政府的资助下才逐渐展开内部设备的建设。见湖北省档案馆藏“省建四字第 16997 号和 19837 号文件”，档案号：LS31-4-331。

[6] 1891 年，德国德累斯顿工科大学教授恩格斯设立了世界第一个水工试验室，在此进行了几十年的关于河道整治的试验，其中包括中国政府委托的黄河河工模型试验。这一试验也推动了中国建立水工试验机构的进程。

[7] 华北水利委员会 1928 年 9 月在顺直水利委员会的基础上改组成立，是南京国民政府在华北地区设立的水利行政机关，主要负责华北地区的税务管理。见 李建强．华北水利委员会研究（1928～1937 年）[D]．河北师范大学，2011：7.

[8] 国立北洋工学院，天津大学（1928-1937）曾用名。

[9] 第一水工试验所建成后，国立北洋工学院也建立水力学和水利机械试验室，水利工程专业等，清华大学也于 1933 年兴建了水利试验室，中央大学于 1934 年创办了临时水工试验时，全国经济委员会也决定建立中央水工试验所等。

[10]《湖北省政府委员会第五十三次会议议会事录》，湖北省档案馆藏，档案号：LS1-5-634-2。

[11]《湖北省政府委员会第一百六十八次会议事录》湖北省档案馆藏，档案号 LS1-1-332.

[12] 1935 年工学院成立工科研究所，期望对于工程学理及技术问题进行更高深的探索和研究，先设立土木工程学部，内分结构工程及水利工程两门，由于武汉地区沼泽交错，研究所成立之初侧重于水利工程和水力机械的研究。

[13] 华中水工试验所不从属于于武汉大学工学院，而是由湖北省政府和武汉大学共同设立的一所独立的水利科研机构，建筑筹备及招标采购等均有华中水工试验所建筑设备委员会负责。

[14]《华中水工试验所建筑设备委员会建筑华中水工试验所承包合同》，湖北省档案馆藏 省建二字第 6397 号文件，档案号 LS31-4-332。

[15]《国立武汉大学附设华中水工试验所第一次常会开会纪录》，湖北省档案馆藏 省建二字第 6397 号文件，档案号 LS31-4-332。

[16] 由于经费原因，武汉大学新校舍建筑可以分为两期完成：一期工程（1930 年 3 月—1932 年 2 月）有文学院、理学院、男生寄宿舍、学生饭厅及俱乐部、教工第一、二住宅区、运动场、国立武汉大学牌楼等共 13 项。二期工程（1932 年春—1938 年 2 月）有图书馆、体育馆、华中水工实验所、珞珈山水塔、实习工厂、电厂、部分生活用房、法学院、理学院（扩建）、工学院、农学院（未竣工）等共 17 项；其中景明洋行参与了法学院建筑、理学院二期建筑群和宋卿体育馆的建筑设计工程。

[17] 布扎，即美术。相当于英语中的 Fine Art，音译为“布扎”。是西方建筑学“学术思想”的代名词，始于法国“皇家建筑研究会”及其学校，它由一种建筑学说演变出一

套建筑学教育体系。国内建筑学界常用“学院派”“布扎”混称“巴黎美术学院”及其学术思想。

[18]开尔斯1916年在上海南京路17号开办过大经洋行(Tachiag)，但为期较短，仅仅接到了桥梁土木工程类项目。1925年以折中中西方古典建筑元素参加中山陵设计竞赛获得名誉奖，是唯一一位获奖的美国建筑师。

[19]以往对开尔斯之研究仅停留在对其落成作品即武汉大学早期建筑群、中山陵设计竞赛的参赛作品的研究，笔者通过文献厘定发现有许多封存在国内外档案馆、图书馆的有关开尔斯的设计作品资料。对这些进行研究，是全面丰富地解读开尔斯设计思想的关键。

[20]该图系1948年武汉大学工学院提交给湖北省政府请求资助“完成华中水工试验所内部设备计划书”后的“华中水工试验所实验厅房屋图”，笔者经过实地测绘发现该图并非水工所最终落成方案。

[21]国立武汉大学“自决定创建新校舍后，即先后呈准大学院及教育部，特设国立武汉大学新校舍建筑设备委员会，主持其事。举凡新校舍的建筑设备计划，均由该委员会采定；一切建筑设备费用，均由该委员会接受支付，不与学校经费混一。该委员会现任会员及委员长系由本校呈准教育部聘定。”这种机构设置一直在国立武汉大学采用，在乐山复原后，还曾恢复运作，负责修缮及建筑校舍等。见在《国立武汉大学一览(中华民国十九年度)》之《本校新校舍建筑设备概况》。

[22]在民国初期注册制度完善之前，建筑师、测绘师、工程师、画则师等职业工作内容多有重叠，在这里“绘图师”意同于现在意义上的“建筑师”。

[23]关于开尔斯的中文译名有多种形式，水工所承包合同中记载为“开尔思”，本文以武汉大学档案馆保存文件中最为常用的“开尔斯”译本为主。

[24]华懋地产公司，是一所香港注册的英资地产公司，以上海外滩沙逊大厦为办公地点，经营地产事业，自1931至1934年因上海房地产事业繁荣而发达。

[25]莱文斯比尔，犹太教人，波兰籍结构工程师，伦敦学院(The East London College/University of London)电气工程(Electrical Engineering)专业毕业。1919年来到中国上海从事房屋结构设计工作，并在上海结婚生子。参与了民国时期武汉大学新校区二期工程的大部分建筑结构设计，促进了中国传统建筑现代化进程。

[26]国立武汉大学体育馆，又称为宋卿体育馆，系黎元洪(字宋卿)之子黎绍基、黎绍业将其筹办江汉大学的十万中兴煤矿股票转赠给武汉大学而建。见武汉大学档案馆藏《黎绍基、黎绍业致国立武汉大学函》，档案号6L7-1934-XZ012.

[27]文学院建筑位于与珞珈山对望的狮子山的西麓，东接理学院建筑群，西与图书馆相邻。由开尔斯及彦沛记建筑事务所(Y.C.Lu. & P.G.Lee)具体建筑设计，并在1930年4~5月进行了文学院的结构设计。

[28] 1935年国立武汉大学工学院成立工科研究所，设立土木工程部，期望通过对水利工程及水利机械的研究以推动城市发展。其中土木工程系分为结构工程和水利工程两门。

[29]国立武汉大学新校舍的校园建筑策略首先集中在重要建筑的建设既“文法理工农医”六学院大楼，对于附属工程求初具规模，后期逐渐完善。

参考文献

[1]赖德霖，伍江，徐苏斌.中国近代建筑史：民族国家——中国城市建筑的现代化与历史遗产[M].北京：中国建筑工业出版社，2016：07，33-35.

[2]李建强．华北水利委员会研究(1928年~1937年)[D]．河北师范大学，2011：7.

[3]国立武汉大学.国立武汉大学第一次评议会议事录[N].国立武汉大学周刊，1929-3-11 (12)．

[4]郭霖.补登本校开学日工学院教授代表郭霖先生演讲[N].国立武汉大学周刊，1929-10-7 (30)．

[5]国立武汉大学.国立武汉大学一览(中华民国廿六七年度合刊)[M].武汉：国立武汉大学出版社，1938：184.

[6]郭剑飞．政治文化——中国固有形式建筑在南京十年(1927~1937)的历史形成框架[G]//赵辰，伍江.中国近代建筑学术思想研究.北京：中国建筑工业出版社，2003：110.

[7]刘珊珊，黄晓．国立武汉大学校园建筑师开尔斯研究[J]．建筑史，2014 (1)：168.

[8]谭刚毅，余泽阳．从近代建筑师的身世之考到近代城市建筑的“风貌”之变——以景明洋行创始人海明斯和伯克利为例[J].建筑师，2017：137.

[9]冯天瑜，陈锋．武汉现代化进程研究[M]．武汉：武汉大学出版社，2002：333.

[10]童乔慧，唐莉，黎启国．交互与新生——武汉大学早期校园规划思想解读[J].建筑师，2019，5：056-068.

[11]唐莉.从童山濯濯到珞珈黉宫——武汉大学早期建筑群研究(1928—1937)[D].武汉大学，2019.

[12]潘一婷，詹姆斯·W·P·坎贝尔.建成环境“前传”——英国建造史研究[J].建筑师，2018，05：23-31.

[13]王贵祥.关于现当代建筑的理论与思考——从《建筑学的属性》到《中外近现代建筑引论》[J].建筑师，2018，6：81-89.

[14]冷天.尘封的先驱——康式钢筋混凝土技术的南京实践[J].建筑师，2017，5：67-74.

[15]国立武汉大学，国立武汉大学一览(中华民国十九年度)[M].武昌：国立武汉大学，1930.

[16]郑红彬．近代在华英国建筑师研究(1840~1949)[D].清华大学，2014：3-4.

[17]Tony Lain Chung Wai. From British Colonization to Japanese Invasion：The 100 Years Architects in Hong Kong 1841—1941[J]. The Hong Kong Institute of Architects (HKIA) Journal.2006 (1) .45：44-45.

[18]涂上飙.珞珈风云——武汉大学校史探微[M].武汉.武汉大学出版社，2017.

图片来源

图1、图6、图10：湖北省档案馆 档案号LS31-4-332

图2：笔者根据1936年《建筑月刊》所载国立武汉大学校园规划图纸描绘

图3：武汉大学校史馆

图4：湖北省档案馆 档案号LS31-4-331

图5、图16、图17：作者自摄

图7~图9，图11：武汉大学档案馆 档案号：4-JJC02-002

图15：作者测绘

图12~图14：武汉大学档案馆 档案号：4-JJC02-002

图18：武汉大学档案馆 档案号：4-JJC01-025-001

图19：武汉大学档案馆 档案号：4-JJC11-026-002

图20：武汉大学档案馆 档案号：4-JJC11-026-001

图21：武汉大学档案馆 档案号：4-JJC11-030-002