

既有建筑综合改造系列丛书

Series of Integrated Retrofitting Solutions for Existing Buildings

既有建筑综合改造工程实例集 4

Integrated Retrofitting of Existing Buildings -Case Studies (4)

李朝旭 王清勤 主编

Li Chaoxu & Wang Qingqin

Editor in Chief



中国城市出版社
CHINA CITY PRESS

既有建筑综合改造系列丛书

既有建筑综合改造工程实例集(4)

李朝旭 王清勤 主编

中国城市出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

既有建筑综合改造工程实例集. 4/李朝旭,王清勤

主编. —北京:中国城市出版社,2011. 11

(既有建筑综合改造系列丛书)

ISBN 978-7-5074-2518-5

I. ①既… II. ①李… ②王… III. ①建筑物-改造-案例
-中国 IV. ①TU746.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 222762 号

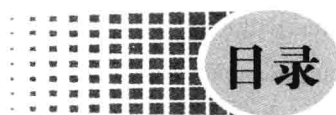
责 任 编 辑 张礼庆(Liqing1995@yahoo.com.cn)
装 帧 设 计 艺和天下
责任技术编辑 张建军
出 版 发 行 中国城市出版社
地 址 北京市西城区广安门南街甲 30 号(邮编:100053)
网 址 www.citypress.cn
发行部电话 (010)63454857 63289949
发行部传真 (010)63421417 63400635
总编室电话 (010)68171928
总编室信箱 citypress@sina.com
经 销 新华书店
印 刷 北京圣夫亚美印刷有限公司
字 数 355 千字 印张 22.5
开 本 787×1092(毫米)1/16
版 次 2012 年 1 月第 1 版
印 次 2012 年 1 月第 1 次印刷
定 价 78.00 元

既有建筑的综合改造是建设资源节约型、环境友好型社会的重要举措,是走可持续发展道路的理想选择。

马燕合 司长
科技部社会发展科技司

“The integrated retrofitting of existing buildings is a significant move forward in building a resource – efficient and environment – friendly society and an ideal option in pursuing sustainable development.”

**Ma Yanhe
Director – General
The Science and Technology Department of Social Science
Ministry of Science and Technology
People’s Republic of China**



目录

公共建筑

Public Buildings

一、北京大学第一医院科研楼改造工程	3
Research Activities Building of Peking University First Hospital	
二、北京六一幼儿园综合改造工程	12
Liuyi Kindergarten , Beijing	
三、北京外国语大学图书馆改造工程	26
The Library of Beijing Foreign Studies University	
四、贵州中建科研院办公楼改造工程	39
Office Building of Guizhou Construction Science Research and Design Institute of CSCEC	
五、哈尔滨南岗会堂增层改造工程	50
Harbin Nangang Hall	
六、哈尔滨市流浪少年儿童救助保护中心改造工程	69
Protection of Street Children Assistance Center, Harbin	
七、山东省济宁市运河宾馆改造工程	89
Jining Yunhe Hotel, Shandong	
八、辽宁省人民医院改造工程	104
The People' s Hospital , Liaoning	
九、上海市公共卫生中心改造工程	118
Shanghai Public' s Health Center	
十、北京王府井希尔顿酒店改造工程	128
Hilton Hotel at Beijing Wangfujing	
十一、北京友谊医院改造工程	143
Beijing Friendship Hospital	
十二、重庆王府井百货新风系统改造工程	155
Chongqing Wangfujing Department Store	

公共建筑

Public Buildings



一、北京大学第一医院科研楼改造工程

Research Activities Building of Peking University First Hospital

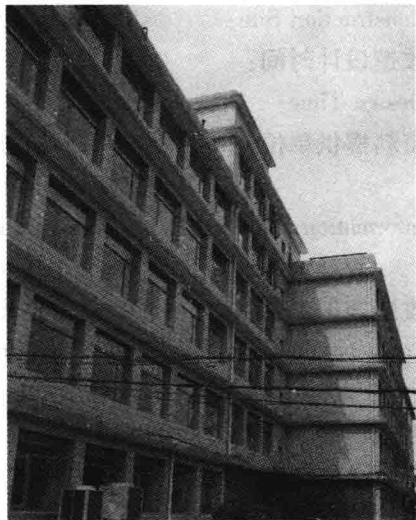
项目名称: 北京大学第一医院科研楼改造工程
Project name: Research Activities Building of Peking University First Hospital
建设地点: 北京市西城区厂桥
Construction Site: Changqiao Xicheng District in Beijing
改造设计时间: 2009 年
Design Time: 2009
资料提供单位: 中国建筑技术集团有限公司、
北京大学第一医院工程办
Information Provided by: China Building Technique Group Co., Ltd.
Project Office of Peking University First Hospital
改造施工单位: 北京住总集团、中国建筑技术集团有限公司
Construction Company: Beijing Zhuzong Group. China Building Technique Group
Co., Ltd
建筑面积: $6\,514.4\text{m}^2$
Floor Area: $6\,514.4\text{m}^2$
改造面积: $6\,514.4\text{m}^2$
Retrofitted Area: $6\,514.4\text{m}^2$
结构类型: 钢筋混凝土框架结构
Structure Type: Reinforced Concrete Frame Structure
竣工时间: 2011 年 4 月
Time of Completion: April, 2011
本文执笔: 田小虎、边锦玉
Written by: Tian Xiaohu, Bian Jinyu
执笔人单位: 中国建筑技术集团有限公司、北京大学第一医院工程办
Units of Writer: China Building Technique Group Co., Ltd.
Project Office of Peking University First Hospital

1 工程概况

北京大学第一医院科研楼位于北京市西城区厂桥,总建筑面积 $6\,541.4\text{m}^2$,其中地上5层,建筑面积 $5\,415\text{m}^2$,地下1层,建筑面积 $1\,126.4\text{m}^2$,建筑高度 18.9m 。本工程建筑耐火等级为一级,框架抗震等级为二级,屋面防水等级为Ⅱ级,建筑结构形式为钢筋混凝土框架结构。由于原建筑的许多功能不能满足医院科学研究、实验的正常使用,因此决定对原建筑进行综合改造。项目于2010年4月开工,2011年4月竣工验收,改造内容涉及局部抗震加固改造,给排水改造,电气改造,消防改造,弱电系统改造,建筑内部格局及装修改造,采暖通风空调改造,屋面防水门窗更换改造等方面。改造完成后,各项功能均能较好地满足医院科研机构的科研办公使用,使旧科研楼在保持原建筑结构和外形的基础上,焕然一新,图1-1是建筑改造前后的外观。



(a) 改造前外观图



(b) 改造后外观图

图1-1 改造前后外观

2 改造目标

北大医院科研楼于20世纪90年代中期设计、施工,是医院进行临床科研实验的核心区域,同时也是医院各个科室完成各项医学科研的主要场所。由于建筑原先的房间布局、电气、通讯网络、装修、空调、实验设施等与当今信息化时代的要求相距甚远,尤其是难于满足医院在细胞、遗传、基因领域的科学研究,生理、病理的微观分析,细胞、组织的保存培养等方面工作的实际需求,因此对科研楼进行综合改造,以提供满足研究要求的环境和设施,成为本次改造的主要目标。

本次改造在保持大楼外观和结构不变的前提下,按照医院科研、办公的具体要求,使改造后的建筑全面符合国家现行建筑标准的规定,同时通过科学管理手段,提高能源利用效率,取得运行节能25%的目标,为综合医院科研楼的综合改造提供有益的借鉴。

9 改造技术

3.1 建筑围护改造

3.1.1 LOW—E 中空玻璃铝合金门窗

本次改造中外窗更换为 60 系列断桥铝合金中空玻璃外窗。选用型材及化学成分分别达到国标《铝合金建筑型材》(GB5237-2004)和《变形铝及铝合金化学成分》(GB3190-2008)中的相关规定。可视面为静电粉末喷涂处理,隔热条为进口产品,隔热铝合金门窗玻璃选用 6+12A+6 钢化白玻,该产品的主要特点是隔热、隔音、环保、节能,导热系数由普通铝门窗的 $5.93\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 降至 $2.7\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,达到节能产品的标准要求。

3.1.2 保温材料

屋面保温隔热材料选用 50mm 厚挤塑聚苯板材,以增强屋面保温效果,挤塑聚苯板具有优良的保温隔热性能,施工及安装便利,节能效果显著,同时具有一定的抗压强度,便于屋顶设备的安装施工;防水材料选用聚乙烯胎改性沥青防水卷材,另外不采暖楼梯间隔墙采用 20mm 厚保温砂浆。

3.1.3 可调百叶的落地窗

考虑到办公、实验的采光和节能的需要,选择内置可调百叶的落地玻璃窗来实现采光、遮光,落地玻璃窗采用双层玻璃,通过调节玻璃窗中百叶开向达到采光和节能的最佳效果,见图 1-2。



图 1-2 可调百叶落地窗

3.2 照明系统

光源

荧光灯管采用 T8 型,此灯管为光通量大于 3 200lm,中色温,显色指数大于 80 的节能型细管,并配备高性能电子整流器,其 $\cos\varphi > 0.95$ 。应急照明用的出口指示灯/疏散指示灯均采用直流两用型,灯管采用发光灯(LED)。减少各照明面板开关所控制灯的数量,以利于管理和节能。楼梯间采用环形节能吸顶灯。本楼配电室就地设无功补偿装置,低压配出线采用树干式与放射式结合的方式,减少线损 50% 左右。

3.3 结构加固

结合暖通、装修专业的要求,采用植筋和粘钢的方法对相关部位进行结构加固处理,粘贴钢板及外粘型钢的胶粘剂采用专门配制的改性环氧树脂粘剂,钢板及型钢选用 Q345B 钢,植栓选用 5.8 级,结构加固的目的是用最简单的方法,确保工程施工的安全性,使科研楼的使用年限达到设计要求。

3.4 采暖空调

3.4.1 中央空调系统

采暖空调系统改造后采用直流变频变制冷剂流量 VRV 中央空调系统,根据末端负荷需求,自动调节供冷量。依据各个实验室的具体房间情况设置天花板内藏风管式或天花板嵌入式室内机,每个室内机单独设控制开关,室外机安装在屋面(见图 1-3)。万级及十万级洁净实验室采用风冷恒温恒湿洁净式直膨空调机组,机组安装在机房或设备夹层,室外机安装在屋面,新风机采用变制冷剂流量热泵型空气处理机。在低温冰箱集中放置区,除设计空调降温外,同时设计安装集中送、排风系统,在室外气温较低时,开启通风系统,最大限度地利用自然风进行冷却,以节约能源。地下一层准洁净实验室采用专利产品超低阻高中效过滤器,使得风管安装高度、净化机组压头大大降低,在保证洁净级别前提下,大大降低空调机组风机耗电,节约运行成本。



(a) 空调 VRV 室外机屋顶布置



(b) 空调 VRV、冷库室外机、排风机屋顶布置图

图 1-3 空调 VRV、冷库室外机、排风机屋顶布置图

3.4.2 空调自控

变制冷剂流量多联中央空调系统、新风处理机及风冷恒温恒湿洁净式直膨空调机组均配备符合要求的自动控制调节装置,每台机组均能够独立实现启停和变频控制,温湿度控制、参数设定与记录。所有操作集中在实验室现场实现,使得空调控制简单、方便。

3.5 给排水

由于对科研楼内的实验室进行了全面整合,扩大了科研楼的实验区面积,增加了科研实验的设备和操作台,根据每个科室对实验台的具体要求,共改造实验台供水点 172 处,新增一套纯水设备,纯度为 $72\text{M}\Omega \cdot \text{CM}$,产量 200L/h ,并单独设置一套去离子处理设备输送系统(见图 1-4)。

生活给水系统的冷热水管与纯水管,均采用薄壁不锈钢管,环压式连接。给水引入管采用球墨给水铸铁管,排水管采用机制排水铸铁管,橡胶圈接口。一层超薄切片,切片染色室和图像分析室的废水以及 2~4 层病理室的污水,因含有甲醛、苯、二甲苯等有毒物质,本次改造单独增设 1 套污水集中收集系统及报警系统(见图 1-5)。



图 1-4 去离子设备机房

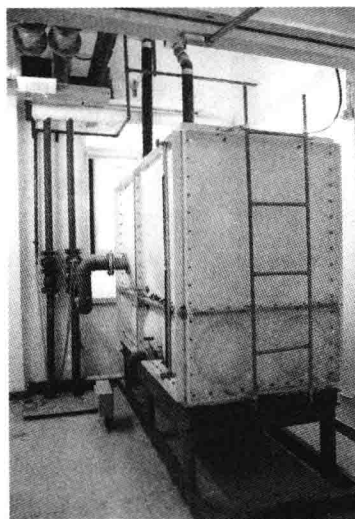


图 1-5 特殊污水收集系统

3.6 消防

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)及《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005),本建筑增设室内消火栓给水系统、自动喷水消防给水系统以及化学消防灭火系统。

3.6.1 室内消火栓给水系统

消火栓系统为环状布置,并设分段及立管检修阀门,室外设有两套水泵结合器与室内环行管网连接,地下室设消防水泵房(见图 1-6),设 DN150 的消火栓供水管,可以独立给本楼消火栓供应消防水。

3.6.2 室内自动喷水消防给水系统

新增自动喷水消防给水系统由科研楼地下室消防水泵房消火栓给水泵提供压力,暂时直接从室外市政给水管网取水,待新门诊楼建好后,由门诊楼接入两路 DN150 的自动喷洒给水管。

本建筑按中危 I 级考虑,消防水量 $Q = 21\text{L/s}$,消防历时 $H = 1\text{h}$,在地下室设置一套湿式水利报警阀,用以控制指示全楼的自动喷水系统,每个防火分区及不同层均设一套信号阀和水流指示阀,以指示楼层或防火分区。

3.6.3 化学消防

按照建筑灭火器设计规范要求,在每个消火栓箱下设三支 MFABC5 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

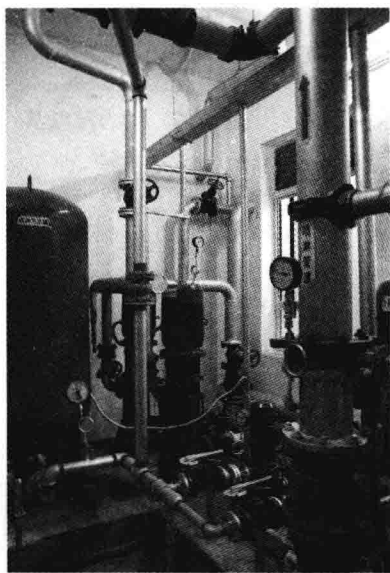


图 1-6 地下室消防水泵房

3.7 强电、自控

根据医学科研楼特点,各等级实验室、低温冰柜、消防系统(含消防控制室内消防报警及联动控制设备\消防泵\公共区域应急照明\排烟风机)为一级负荷,电梯为二级负荷,其他负荷为三级负荷,对于重要的不允许瞬间断电的设备,由实验室用户自购 UPS(不间断电源系统)供电。楼内设总配电室,低压 2 路进线(见图 1-7)。为防雷击电磁脉冲,所有从室外进入建筑物的电器线路,在其进入建筑物处的配电箱或控制箱的引入处均装设 SPD 浪涌保护器。重要的计算机、中央监控设备、电话交换设备、弱电设备、机房等处的交流电源均装设 SPD 浪涌保护器。

消防中控室设消防监控记录设备(见图 1-8),实验室污水收集水箱设液位报警装置,科研楼重点区域安装安防监控设备(记录时长 ≥ 30 日历时)。科研处办公室安装智能门禁系统,所有办公室、实验室都安装配套的网络电话系统。干线采用单膜 12 芯多膜 6 芯,铺设与医院核心机房环网连接。

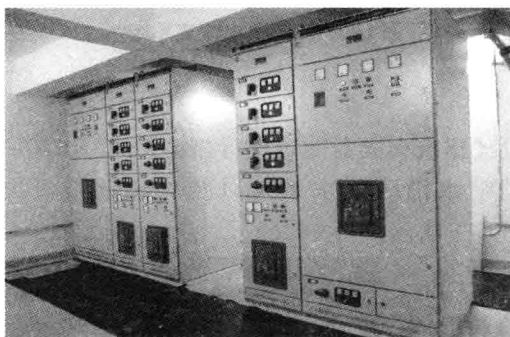


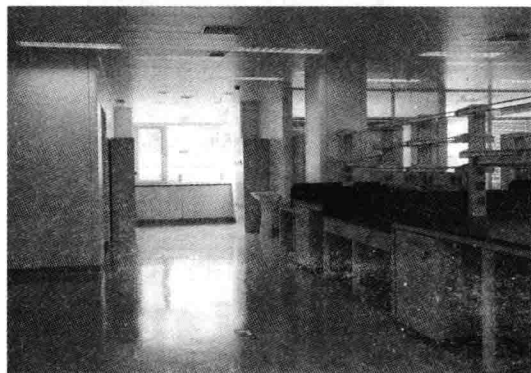
图 1-7 动力配电室



图 1-8 消防中控室

3.8 室内装修改造

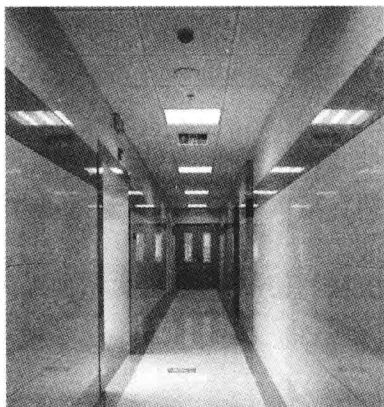
对科研楼进行了个性化装修。普通实验室采用铝扣板吊顶,干贴树脂千丝板墙面以及水泥自流平橡胶地面。洁净实验室采用大块铝板吊顶,干贴树脂千丝板墙面以及水泥自流平橡胶地面。采用嵌入式洁净灯具,四周圆弧阴阳角。公共区域及走廊采用色彩淡雅,风格简洁的普通装饰,地面、墙面铺装瓷砖,吊顶采用吸音矿棉板。本次改造使整个大楼的内部自成一体,达到整体和谐统一(见图 1-9)。



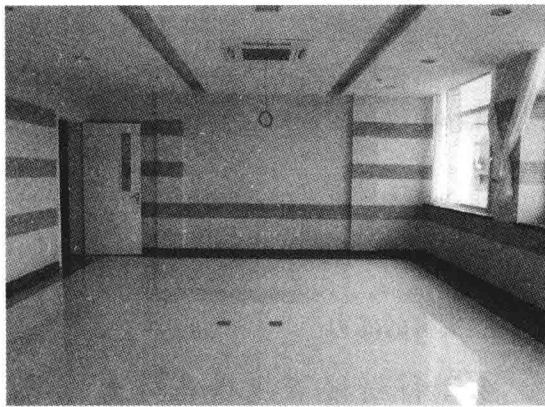
(a) 普通实验室



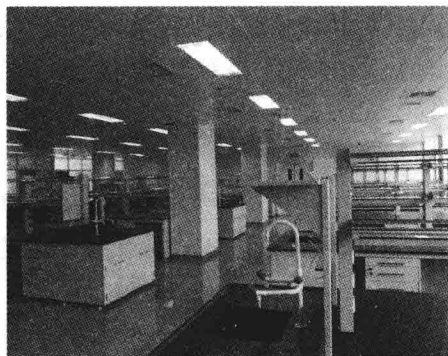
(b) 洁净实验室走廊



(c) 主走廊



(d) 会议室



(e) 中心实验室一



(f) 中心实验室二

图 1-9 装修效果图

4 改造效果分析

4.1 建筑功能得到提升

4.1.1 室内环境

本工程在改造当中,主体框架结构保持不变,将实验室建筑格局改造为大开间,并在相应区域配置了一定数量的PI办公室,极大的改进了医院科研课题组的工作便捷性,提高了工作效率;增加了不同级别的洁净实验室,改善了实验环境,最大限度保证了实验效果,为医院科研与学术成果不断创新提供了基础性保证。

4.1.2 网络覆盖

通过这次改造,全楼敷设6类网线,共设置外网终端429个,确保每个实验台不少于4个终端,通过核心交换机与内外网干线网络连接保证每个用户千兆到桌面的网络速度,做到无线AP全楼覆盖,使科研楼工作能够通过信息网络得到及时快捷的迅速展开。同时预留物联网组网,为今后物联网组网提供条件。

4.1.3 安全性

整个科研楼由原来开放格局,改为全楼智能门禁系统管理,做到进入楼内的工作人员根据其工作范围与职能配置配套的 IC 卡,并实行实时进入时间记录,保证科研环境的使用安全。

在全楼主要出入口及医用冰箱、文件、玻片样本密集存放区安装安防监控设备,全天候进行监控记录(资料保存 >30 日历天),确保科研设施的使用安全。

此外,建筑结构的加固以及消防系统的改造,确保大楼的使用安全,大大增加了大楼抵御自然灾害的能力。

4.2 科研楼节能措施得力、环保效果明显

4.2.1 节水效果

给水系统尽量利用市政供水压力,合理分区供水,卫生器具和配件采用节水型产品,蹲坑选用脚踏式自动冲洗阀,既卫生又节约大楼的用水量。大楼中安装专门的实验污水处理设备,达到排后分类处理的目标。

4.2.2 节能效果

屋面选用 50mm 厚挤塑聚苯板保温,外门窗选用铝合金断桥铝中空玻璃门窗,不采暖楼梯间隔墙采用 20mm 厚保温砂浆,办公区落地墙采用可调百叶双层玻璃隔断,大大节约建筑物的能耗,节能效果 25% 以上。

大楼采用直流变频“变”制冷剂流量 VRV 中央空调系统,该空调系统 COP 值高,可以根据负荷需要,自动调节设备主机的运转频率,自动调节供冷量,大大节约大楼的耗电量,同时将恒温恒湿洁净实验室分成六个不同的独立系统,根据实际情况的需要进行启停运行,每套系统都采用变频调节技术,提高了每个系统运行的效率,使整个大楼的能耗大大降低,无论新风机组还是净化机组的新风阀都可以根据季节和房间的实际情况进行灵活调节,充分利用室外新风达到室内环境调节的效果,使整个空调系统的运行更加节能合理。

5 改造经济分析

在保持原有建筑的外形和框架基础上,通过内部装修的合理化布置,在不增加建筑面积的前提下,实验室的可用面积大大提高,再加上空调、强弱电、给排水、消防等设施的升级改造,使原建筑的功能得以大幅提升,使医院的科研能力和科研水平大幅提高。本改造项目由于不涉及土建工程,相对于同等规模的工程而言投资少,土建施工规模小,施工周期短,见效快,减少了改造对医院的科研项目的影响,对医院具有可观的经济效益,同时也具有很大的社会效益。

6 改造的推广应用价值

北大医院科研楼改造工程是在原有的建筑结构和外形基础上,结合当前建筑的设计标准要求进行了改造设计。由于该建筑所处的城市地理位置特殊,改造项目相对于新建项目,

减少前期诸多繁杂的政府及职能部门审批手续,同时又能按照现代化科学实验室的要求,对科研楼进行重新整合,使其使用功能充分满足当今时代的实际需要,如节能环保、高速通讯、环境舒适度等。此外节省建设投资,缩短建设周期,该工程在一定范围内具有推广性。



思考和启示

旧楼改造工程是一项复杂而艰巨的施工项目,由于其每项工作都要涉及旧系统和新需求的统一,同时有许多互相联动的效果,因此在实施改造之前应认真研究原建筑的各专业竣工图纸,结合新设计图纸的施工要求,对改造工程有一个全面的考虑和规划,只有这样才能事半功倍。在进行改造工程设计时,应充分考虑科研实验室发展的特点,力争在通讯、实验环境、采暖通风、实验设施、节能环保及节能运行等方面采取切实可行的方法,使改造后的科研楼更好地服务于医院的科学创新和研究。由于科研楼实验设备、仪器等种类繁多,是医院电能消耗的大户之一,对于整个医院的节能运行有示范作用,因此对科研楼的节能运行提出如下建议:

- (1) 科学合理管理中心实验室,使中心实验室的设备和仪器得以充分使用。
- (2) 对于全新风系统的实验室,对实验室的环境温度进行合理设定,合理利用外界自然条件,实现环境温度的科学控制。
- (3) 对于恒温恒湿净化空调系统,根据实验室的具体特点,分别设置不同的系统,选择合理新风量,实现该系统的科学运行。
- (4) 对于大楼的水、电、空调等系统,应制定相应节能使用操作规程,做到合理使用。
- (5) 在严冬、酷夏季节,尽量避免开窗工作,在过渡季节除洁净实验室外,尽量鼓励开窗通风。
- (6) 由于实际应用中节能效果是节能运行的重要组成部分,因此应重视实际应用的科学管理和操作。

二、北京六一幼儿园综合改造工程

Liuyi kindergarten , Beijing

-
- 项 目 名 称: 北京六一幼儿园综合改造工程
Project Name: Liuyi kindergarten , Beijing
建 设 地 点: 北京市海淀区
Construction Site: Haidian District, Beijing
改造设计时间: 2003 年 9 月
Design Time: September, 2003
资料提供单位: 北京计科地源热泵科技有限公司
中国建筑技术集团有限公司
Construction Company: Beijing Jike GSHP Technology co. , Ltd
China Building Technique Group co. , Ltd
改造施工单位: 北京计科地源热泵科技有限公司
Construction Company: Beijing Jike GSHP Technology co. , Ltd
建 筑 面 积: $12\,119\text{m}^2$
Floor Area: $12\,119\text{m}^2$
改 造 面 积: $12\,119\text{m}^2$
Retrofitted Area: $12\,119\text{m}^2$
结 构 类 型: 混凝土框架结构
Structure Type: concrete frame structure
竣 工 时 间: 2004 年 9 月
Time of Completion: September, 2004
本 文 执 笔: 何春霞、赵力、王晨、狄彦强、王军、祝学良
Written by: He Chunxia, Zhao Li, Wang Chen , Di Yanqiang,
Wang Jun, Zhu Xueliang
执笔人单位: 北京计科地源热泵科技有限公司
中国建筑技术集团有限公司
Units of Writer: Beijing Jike GSHP Technology co. , Ltd
China Building Technique Group co. , Ltd