

天津

2017.05.26

中美（天津）绿色医院研讨会

天津市，香格里拉酒店

U.S.-China Green Hospital
(Tianjin) Workshop

Shangri-La Hotel, Tianjin



特别感谢

ACKNOWLEDGEMENT

支持单位：

- ❑ 美国贸易发展署

主办单位：

- ❑ 天津市人民政府投资促进办公室
- ❑ 美国国家标准协会
- ❑ 中美能源合作项目

赞助单位：

- ❑ 江森自控
- ❑ 欧特克软件
- ❑ 3M（北京英飞鸿科技有限公司）

Sponsor

- ❑ U.S. Trade & Development Agency

Co-Hosts

- ❑ Investment Promotion Office of Tianjin Municipal Government
- ❑ American National Standards Institute
- ❑ U.S.-China Energy Cooperation Program

Supporting Sponsors:

- ❑ Johnson Controls
- ❑ Autodesk
- ❑ 3M-Beijing Yingfeihong Technology Co., Ltd

研讨会背景

BACKGROUND

感谢您来参加由美国贸易发展署、天津市人民政府投资促进办公室、美国国家标准协会和中美能源合作项目共同合办的《中美（天津）绿色医院研讨会》。

2016年，中美能源合作项目正式启动了绿色医院的课题研究，并得到了“中美能源合作项目建筑能效工作组”会员公司的全力支持。2016年12月2日，为促进中美绿色低碳建筑领域的合作并积极参与中国“绿色医院建筑评价标准（GB/T 51153-2015）”的实施和落实，中美能源合作项目携七家美国公司代表（联合技术、卡特彼勒、3M、江森自控、欧特克软件、英特尔和赛莱默）同中国绿色医院建筑专家共同举办了《绿色医院建筑及运营管理培训暨中美绿色医院建筑研讨会》，并取得了显著的效果。

2017年，中美能源合作项目携十家美方公司（赛莱默、江森自控、欧特克软件、英特尔、霍尼韦尔、联合技术、卡特彼勒、陶氏化学、康明斯、3M）入选中国绿色建筑委员会绿色医院建筑学组名单。中国绿色建筑委员会绿色医院建筑学组是中国绿色建筑委员会下设的22个学组之一，从事绿色医院建筑理论与实践研究，开展学术交流和国际合作，组织专业技术培训，编辑出版专业书刊，开展宣传教育活动，普及绿色医院建筑的相关知识，为政府主管部门和企业提供咨询服务。因此，为了更好的落地中美绿色医院的实践，中美双方专家将着眼于对绿色医院需求更加旺盛的城市。本次活动选择天津市，就是针对天津市医院的改扩建和新建项目的绿色设计和绿色需求，将绿色医院的先进设计、设备、管理和实践真正的落地到天津市的绿色医院建设中。

美国贸易发展署

美国贸易发展署（USTDA）致力于在新兴经济体推动经济发展和美国的商业利益。美国贸易发展署通过对项目前期，试点项目以及反向代表团赴美考察等形式的资金资助，达到在合作伙伴国家推动可持续性基础设施和经济增长的同时帮助美国企业寻找出口机会。

美国贸易发展署鼓励美国公司积极参与新兴经济体项目所在国重点发展领域里的项目规划和实施过程中的机会。目的是帮助美国有技术优势的公司配合项目所在国的发展寻求契机，并建立长期持久合作关系。

美国贸易发展署的项目活动

项目开发

美国贸易发展署支持的项目确认和投资分析通常为了支持项目所在国大型基础设施项目投资决策前所需要的技术援助，可行性研究分析和试点项目等。在中国的项目集中在交通，能源和医疗卫生领域。

能力建设和行业发展

能力建设和行业发展是为了帮助推动建立行业标准，法规等相关政策需求的活动。在中国，美国贸易发展署支持过的项目内容涉及知识产权，公平透明政府采购，以科学为基础的农业生物技术规范，以及涉及其他更宽泛领域涉及行业标准的内容。

国际商业伙伴关系项目

通过国际商业伙伴关系项目，美国贸易发展署加大资金投入力度，组织更多灵活多样的赴美考察团，技术交流/研讨会和培训等，选择特定的一些行业，帮助中方人员了解美国技术，掌握第一手资料，加深对美国企业的了解并能推动潜在的商务合作。

政府企业合作平台

美国贸易发展署在中国取得成功的部分原因是与其他相关机构共同支持了政府企业合作项目的平台。在这个平台上，美国和中国的政府机构和私营企业均可以共享在特定领域的技术、政策和商业知识。美国贸易发展署已经成功地在航空、标准合格评定、能源和医疗保健等行业推动了该模式。

通过适应中国市场变化的需求，和中国决策者的密切配合，这些公私伙伴关系企业积累了一些长期合作的成功经验，提供持续的贸易机会，并推动中国支柱产业的发展。

The U.S. Trade and Development Agency (USTDA)

USTDA helps to promote U.S. technologies and expertise for priority development projects in emerging economies. USTDA links U.S. businesses to export opportunities by funding project planning activities, pilot projects, and reverse trade missions while creating sustainable infrastructure and economic growth in partner countries.

USTDA promotes economic growth in emerging economies by facilitating the participation of U.S. businesses in the planning and execution of priority development projects in host countries. The Agency's objectives are to help build the infrastructure for trade, match U.S. technological expertise with host country development needs, and help create lasting business partnerships between the United States and emerging economies.

USTDA's Program Activities

Project Development

Project identification and investment analysis generally involves technical assistance, feasibility studies and pilot projects that support large investments in infrastructure that contribute to host country development. Key sectors in China include the transportation, energy, and healthcare sectors.

Trade Capacity Building and Sector Development

Trade capacity building and sector development assistance supports the establishment of industry standards, rules and regulations, market liberalization and other policy reform. In China, USTDA has supported activities to support increased protection of intellectual property rights, fair and transparent government procurement practices, science-based agricultural biotechnology regulations, and standards across a wide range of industry sectors.

International Business Partnership Program

Under the Agency's International Business Partnership Program, USTDA has increased its support for programs designed to bring procurement officials to the United States to witness U.S. technology and ingenuity firsthand and develop the relationships with U.S. companies necessary to spur increased commercial cooperation with emerging economies. These investments include reverse trade missions, technology demonstrations, training and specialized sector-specific workshops and conferences.

Cooperation Programs

The Agency's success in China is due in part to the public-private cooperative programs that USTDA supports in country. These programs provide a forum wherein government agencies and private companies from both the U.S. and China can share technical, policy, and commercial knowledge relevant to a specific field. USTDA has successfully established programs based on this model in the aviation, standards and conformity assessment, energy, and healthcare sectors.

By adapting to the evolving needs of China's market and closely coordinating with Chinese decision makers, these public-private partnerships have enjoyed long-term success, providing continued trade opportunities and enhancing the development of China's key industries.

天津市投资促进办公室

天津市投资促进办公室是市政府的直属部门，专门负责天津市招商引资的牵头统筹工作，帮助全市各个区县、功能区介绍项目，促进投资合作，同时为天津市以外的境内外企业在了解天津整体投资环境、支柱产业发展情况、选址推介、政策解读、协调各级政府相关部门促进项目投资落户等方面提供相关的服务工作。作为市级招商服务平台，市投资办站在全市的高度，熟知中央赋予天津的战略定位和十三五规划发展目标及重点产业，了解天津市经济社会发展的投资需求，与全市各区、各委办局有着密切的合作关系，可以为企业在选择落户上提供更为客观全面的建议。

Investment Promotion Office of Tianjin Municipal Government

Investment Promotion Office of Tianjin Municipal Government is directly under the municipal government departments, responsible for the investment in Tianjin. It plays the leading role in co-ordination work to help the city's districts and counties, functional areas to introduce projects and promote investment cooperation. It also provides services to help Chinese and foreign enterprises understand the overall investment environment in Tianjin, the development of pillar industries, site selection and policy interpretation. The office also coordinates relevant government departments at all levels to promote the project investment. As a municipal investment service platform, the investment office stands from the city's perspective, fully comprehends the strategic position of Tianjin set by the central government and the development goals and key industries of the thirteen five year plan, understands the investment needs of Tianjin for the city's economic and social development. With a close cooperative relationship with the city's districts and government departments, the investment office can provide more objective and comprehensive recommendations for enterprises on the choice of settlement.

美国国家标准协会（ANSI）

American National Standards Institute（ANSI—美国国家标准协会）是由公司、政府和其他成员组成的自愿组织，负责协商与标准有关的活动，审议美国国家标准，并努力提高美国在国际标准化组织中的地位。ANSI是IEC和ISO的5个常任理事成员之一，也是4个理事局成员之一，参加79%的ISO/TC的活动，参加89%的IEC/TC活动。ANSI是泛美技术标准委员会（COPANT）和太平洋地区标准会议（PASC）的成员。

美国国家标准学会（American National Standards Institute: ANSI）成立于1918年。当时，美国的许多企业和专业技术团体，已开始了标准化工作，但因彼此间没有协调，存在不少矛盾和问题。为了进一步提高效率，数百个科技学会、协会组织和团体，均认为有必要成立一个专门的标准化机构，并制订统一的通用标准。1918年，美国材料试验协会（ASTM）、与美国机械工程师协会（ASME）、美国矿业与冶金工程师协会（ASMME）、美国土木工程师协会（ASCE）、美国电气工程师协会（AIEE）等组织，共同成立了美国工程标准委员会（AESC）。美国政府的三个部（商务部、陆军部、海军部）也参与了该委员会的筹备工作。1928年，美国工程标准委员会改组为美国标准学会（ASA）。为致力于国际标准化事业和消费品方面的标准化，1966年8月，又改组为美利坚合众国标准学会（USASI）。1969年10月6日改成现名：美国国家标准学会（ANSI）。

美国国家标准学会是非赢利性质的民间标准化组织，是美国国家标准化活动的中心，许多美国标准化学会的标准制修订都同它进行联合，ANSI批准标准成为美国国家标准，但它本身不制定标准，标准是由相应的标准化团体和技术团体及行业协会和自愿将标准送交给ANSI批准的组织来制定，同时ANSI起到了联邦政府和民间的标准系统之间的协调作用，指导全国标准化活动，ANSI遵循自愿性、公开性、透明性、协商一致性的原则，采用3种方式制定、审批ANSI标准。

ANSI现有工业学、协会等团体会员约200个，公司（企业）会员约1400个。领导机构是由主席、副主席及50名高级业务代表组成的董事会，行使领导权。董事会闭会期间，由执行委员会行使职权，执行委员会下设标准评审委员会，由15人组成。总部设在纽约，卫星办公室设在华盛顿。

美中标准与合格评定合作项目

由美国贸易发展署（USTDA）提供资助、美国国家标准协会（ANSI）负责协调的美中标准与合格评定合作项目（SCCP）在以下几个方面为美国和中国相关行业和政府代表提供了一个论坛：

在标准、合格评定以及技术法规等领域的合作；
为促进美中在标准、合格评定以及技术法规等领域的技术交流建立必要的联系；
及时交流关于标准、合格评定以及技术法规等领域的最新议题和发展情况的相关信息

根据SCCP项目规定，从2013年开始的三年内，ANSI将在中国协调举办20场研讨会。根据美国私营业界相关组织的建议，研讨会内容将覆盖不同的行业和领域。研讨会的主题将由相关行业组织、ANSI以及USTDA协调选定。

欲了解该项目的更多情况或有意赞助或参与该项目，请访问下列网站：

www.standardsportal.org/us-chinascpp

American National Standards Institute (ANSI)

As the voice of the U.S. standards and conformity assessment system, the American National Standards Institute (ANSI) empowers its members and constituents to strengthen the U.S. marketplace position in the global economy while helping to assure the safety and health of consumers and the protection of the environment.

The Institute oversees the creation, promulgation and use of thousands of norms and guidelines that directly impact businesses in nearly every sector: from acoustical devices to construction equipment, from dairy and livestock production to energy distribution, and many more. ANSI is also actively engaged in accrediting programs that assess conformance to standards – including globally-recognized cross-sector programs such as the ISO 9000 (quality) and ISO 14000 (environmental) management systems.

ANSI has served in its capacity as administrator and coordinator of the United States private sector voluntary standardization system for more than 90 years. Founded in 1918 by five engineering societies and three government agencies, the Institute remains a private, nonprofit membership organization supported by a diverse constituency of private and public sector organizations.

Throughout its history, ANSI has maintained as its primary goal the enhancement of global competitiveness of U.S. business and the American quality of life by promoting and facilitating voluntary consensus standards and conformity assessment systems and promoting their integrity. The Institute represents the interests of its nearly 1,000 companies, organization, government agency, institutional and international members through its office in New York City, and its headquarters in Washington, D.C.

U.S.-China Standards and Conformance Cooperation Program

Sponsored by the U.S. Trade Development Agency (USTDA) and coordinated by the American National Standards Institute (ANSI), the U.S.-China Standards and Conformance Cooperation Program (SCCP) provides a forum through which U.S. and Chinese industry and government representatives can:

Cooperate on issues relating to standards, conformity assessment, and technical regulations;

Foster the relationships necessary to facilitate U.S.-China technical exchange on standards, conformity assessment, and technical regulations; and

Exchange up-to-date information on the latest issues and developments relating to standards, conformity assessment, and technical regulations.

Beginning in 2013, ANSI will coordinate 20 workshops over a 3-year period in China under the SCCP. The workshops will cover a wide range of sectors, as proposed by interested U.S. private-sector organizations. Workshop topics will be chosen in coordination with relevant industry associations, ANSI, and USTDA.

To learn more about the U.S.-China SCCP or to express interest in sponsoring or participating in a workshop, please visit our website at: www.standardsportal.org/us-chinasccp

中美能源合作项目（ECP）

中美能源合作项目（ECP）于2009年9月由24家美国能源领域的企业发起成立。2009年11月，美国总统奥巴马访华期间发布的中美联合声明中强调了ECP作为政府和产业间的合作伙伴平台在加强能源安全和应对气候变化方向起到了重要作用。随后中美双方签署了《中国国家能源局、中国商务部和美国能源部、美国商务部、美国贸易发展署关于中美能源合作项目（ECP）的谅解备忘录》，ECP作为能源领域的中美企业间商业合作平台正式成立并受到双方高级别政府的支持。

长期以来，ECP利用双边政府之间的中美能效行动计划、中美生态城市合作伙伴关系、中美可再生能源合作伙伴关系、中美清洁能源交流项目、中美气候变化工作组等一系列双边关于清洁能源和能效的合作框架，切实促进了中美两国企业在能源领域的市场开发和商业合作，取得了骄傲的成绩。

中美能源合作项目的使命是作为中美政府和企业间的合作伙伴平台加强双方能源领域的企业间的商业合作，促进能源行业的可持续发展和应对气候变化。作为中美两国能源行业由企业主导、受两国高级别政府机构支持的非盈利组织，ECP为其成员企业创造独特的企业参与机会，通过整合企业资源协调合作来推动能源产业的健康可持续发展。

中美能源合作项目的成员企业均为能源领域内领先的技术或服务企业。通过参加不同的行业工作组来形成细分产业生态链。在每个工作组中，成员企业会根据其各自的竞争优势，结合国家宏观发展战略方向、地区的产业需求及潜在的当地合作伙伴资源来综合设计其近期及中长期的行业发展路线图。

ECP 工作组包括：

- ☐ 可再生能源
- ☐ 核能
- ☐ 油气
- ☐ 煤炭
- ☐ 电网和储能
- ☐ 建筑能效
- ☐ 工业能效
- ☐ 交通
- ☐ 城市基础设施
- ☐ 资源利用（环保）
- ☐ 绿色金融

欲了解中美能源合作项目的更多情况，请访问下列网站：

www.uschinaecp.org

U.S.-China Energy Cooperation Program (ECP)

Founded in September of 2009 by 24 U.S. energy companies, U.S.-China Energy Cooperation Program (ECP) was underscored by U.S. President Barack Obama and China President Hu Jintao in the official joint statements during Obama's visit to China in 2009. U.S. government agencies including Department of Commerce, Department of Energy and US Trade and Development Agency together with Chinese government agencies including National Energy Administration and Ministry of Commerce signed bilateral Memorandums of Understanding to serve as official government advisors to support ECP.

U.S.-China Energy Cooperation Program (ECP)'s mission is to create a bilateral business platform with U.S. and Chinese companies to pursue private sector-based business opportunities, advance sustainable development in the energy industry and combat climate change. Members join ECP through working groups to form industry value chains. Within each working group, members establish a sector development road map according to the national strategies, local demand and potential local partners for both short and long terms. Through this process, each working group identifies annual business development objectives and concrete initiatives for implementation.

ECP currently has the following working groups:

- ☐ Oil and Gas,
- ☐ Coal,
- ☐ Nuclear Energy,
- ☐ Renewable Energy,
- ☐ Grid and Storage,
- ☐ Building Energy Efficiency,
- ☐ Industry Energy Efficiency,
- ☐ Transport,
- ☐ Urban Infrastructure,
- ☐ Resource Utilization (Environment)
- ☐ Green Finance

Learn more about the U.S.-China Energy Cooperation Program by visiting:
www.uschinaecp.org

赞助单位

SUPPORTING SPONSORS

江森自控

Johnson Controls



江森自控是全球多元化技术和工业领域的领导者，致力于为150多个国家的广大客户提供服务。

公司旗下135,000名员工通过创造性地营建智能楼宇、高效能源解决方案、集成基础设施和新一代交通系统，并使之相互精准配合，实践公司建设智能城市 and 社区的承诺。

我们对可持续发展的关注，可追溯到1885年公司成立之初发明的全球首款室内电动恒温器。我们承诺帮助客户取得成功，通过战略性地专注于发展建筑和能源两大增长平台，为各方利益相关者创造更大的价值。

更多信息，请访问公司网站：

<http://www.johnsoncontrols.cn/>

Johnson Controls is a global diversified technology and multi industrial leader serving a wide range of customers in more than 150 countries.

Our 135,000 employees create intelligent buildings, efficient energy solutions, integrated infrastructure and next generation transportation systems that work seamlessly together to deliver on the promise of smart cities and communities.

Our commitment to sustainability dates back to our roots in 1885, with the invention of the first electric room thermostat. We are committed to helping our customers win and creating greater value for all of our stakeholders through strategic focus on our buildings and energy growth platforms.

For additional information, please visit

<http://www.johnsoncontrols.com>

or follow us

@johnsoncontrols on Twitter.

赞助单位

SUPPORTING SPONSORS

欧特克 Autodesk

欧特克是全球三维设计、工程及娱乐软件的领导者。自1982年推出AutoCAD软件以来，欧特克一直不断为全球市场开发种类繁多的3D软件产品。

欧特克的客户遍及制造、建筑设计、建筑楼宇、建造工程和传媒娱乐等行业，包括近十九年来获得奥斯卡“最佳视觉效果奖”的全部影片，都采用欧特克软件完成从设计、可视化到模拟的各个环节，从而将想法和创意呈现在大众面前。从各种视效大片到自产能源的楼宇，从电动汽车到为它们提供动能的电池，用户借助欧特克3D软件创造的事物遍及我们生活的各个角落。

通过众多在iPhone, iPad, iPod, 和安卓设备上触手可得的软件应用，欧特克正在让每一个人，无论是专业设计师，业余设计师，还是居家人员、学生和随性的创作者，都能够借助设计将自己的想象力——实现，并与全世界分享创意和灵感。



Autodesk, Inc., is a leader in 3D design, engineering and entertainment software. Since its introduction of AutoCAD software in 1982, Autodesk continues to develop the broadest portfolio of 3D software for global markets.

Customers across the manufacturing, architecture, building, construction, and media and entertainment industries—including the last 19 Academy Award winners for Best Visual Effects—use Autodesk software to design, visualize, and simulate their ideas before they're ever built or created. From blockbuster visual effects and buildings that create their own energy, to electric cars and the batteries that power them, the work of our 3D software customers is everywhere you look.

Through our apps for iPhone, iPad, iPod, and Android, we're also making design technology accessible to professional designers and amateur designers, homeowners, students, and casual creators — anyone who wants to create and share their ideas with the world.

赞助单位

SUPPORTING SPONSORS

3M-北京英飞鸿科技有限公司

3M-Beijing Yingfeihong Technology Co., Ltd



北京英飞鸿科技有限公司于2009年6月3日成立于北京中关村高新科技园区，是一家建筑节能产品销售、方案设计和工程施工督导等一体化服务的新科技企业，在建筑贴膜、导光管日光照明系统、新风过滤棉产品的应用领域一直走在行业前列。

成立八年以来，英飞鸿借雄厚的经济实力、专业的技术支持团队以及丰富的行业产品应用经验，为绿色建筑行业提供了可靠的产品应用方案和专业的服务，为国家的绿建节能发展作出了重大贡献。

在绿建产品的应用领域，公司采用了高端的技术，在行业内主推建筑贴膜，光导照明系统，新风过滤系统，为绿色建筑服务更多领域，推动绿色产品的应用更加广泛，为人民的健康，节能，安全带来更多保护。

Beijing Yingfeihong Technology Co., Ltd. was established in June 3, 2009 at Beijing Zhongguancun Hi-tech Park. As a new technology enterprise which integrates the sales, design and supervision of construction products, we have been in the forefront of the application field of the building film, the lighting system and the new wind filter cotton products.

Eight years since its founding, with strong economic strength, professional technical support team and rich industry product application experience, we provide reliable product application and professional services for the green building industry, and has made great contributions to the development of the country's green construction.

In the field of green construction products, we chose the advanced coating products, promote the building film, optical lighting system, fresh air system, the push for greener products is more widespread in the green building industry, and devote our life to protect people's health, energy efficiency and security.

日程安排

AGENDA

08:30-09:00 会议签到 Registration

会议登记注册

天津市香格里拉酒店二层大宴会厅
天津市河东区海河东路328号

REGISTRATION

Grand Ballroom, Second Floor, Shangri-La Hotel,
Tianjin

09:00-09:05 主持人 Host

王浩然
高级项目经理
中美能源合作项目

Wang Haoran
Senior Program Manager
U.S.-China Energy Cooperation Program

09:05-09:15 开幕致辞 Opening Remark

温凯时
东亚区项目管理主任
美国贸易发展署

Steven Winkates
Director, Program Management of East Asia
Region
U.S. Trade and Development Agency (USTDA)

09:15-09:20 开幕致辞 Opening Remark

许方
首席代表
美国国家标准协会中国代表处

Xu Fang
Chief Representative,
China Office, American National Standards
Institute (ANSI)

09:20-09:25 开幕致辞 Opening Remark

马端宁
中美能源合作董事会成员公司代表;
江森自控约克楼宇自动化、系统集成及COE
亚太区总监

Ma Duanning
ECP Board Member;
Building Automation Technology and Integration
COE, Director, Asia Pacific
Johnson Controls, York

日程安排

AGENDA

09:25-09:30 嘉宾合影 Group Photo

09:30-10:00 主题演讲 Keynote Speech

绿色医院整体解决方案

李寅

中国北区设施解决方案经理

江森自控

Integrated Green Hospital Solutions

Li Yin

Facility Solution Manager, Sale Manager, Building Efficiency Business

Johnson Controls

10:00-10:30 主题演讲 Keynote Speech

以医疗建筑效能为核心的绿色医院研究

李辉

副总建筑师

中国中元国际工程有限公司

Green Hospital Study Based On The Medical Mechanism And Efficacy

Li Hui

Deputy Chief Architect

IPPR

10:30-10:40 茶歇 Tea Break

10:40-11:10 主题演讲 Keynote Speech

互联BIM与绿色医院设计

陈松蕊

工程建设行业技术经理

欧特克软件

Connected BIM and the Construction of Green Hospital

Chen Songrui

Technical Specialist, AEC, China

Autodesk

日程安排

AGENDA

11:10-11:40 主题演讲 Keynote Speech

绿色医院建筑贴膜产品应用

王鹤

副总经理

3M-北京英飞鸿科技有限公司

李日权

销售经理

3M-北京英飞鸿科技有限公司

Green Hospital Building Film Products

Wang He

Deputy General Manager

3M-Yingfeihong Technology

Li Riquan

Sale Manager

3M-Yingfeihong Technology

12:00-13:30 午餐 Lunch

13:30-14:00 主题演讲 Keynote Speech

高效的冷热源解决方案

孙红

设施解决方案业务高级工程师

江森自控

High-Efficiency Heating and Cooling System Solutions

Sun Hong

Senior Engineer, Facility Solution, Building Efficiency Business

Johnson Controls

14:00-14:30 主题演讲 Keynote Speech

协和医院绿色运维探索

侯国强

副会长

全国卫生产业企业管理协会医院后勤管理分会

Operation and Maintenance Experience of Union Hospital

Hou Guoqiang

Vice-Chairman

National Association of Health Industry and Enterprise Management, Logistics Management Sub-branch

日程安排

AGENDA

14:30-15:00 主题演讲 Keynote Speech

建设洁净、舒适、高效的医院室内环境

王颖

中国区服务部高级工程师

江森自控

Clean and Comfort Indoor Environment of Green Hospital

Rebecca Wang

Technical Supervisor, Facility Solution China

Johnson Controls

15:00-15:10 茶歇 Tea Break

15:10-16:10 专题对话 Dialogue

专题对话：如何建设高效先进的绿色医院

How to build the advanced green hospital

16:10-16:20 会议总结 Summary

曾琰

副巡视员

天津市人民政府投资促进办公室

Zeng Yan

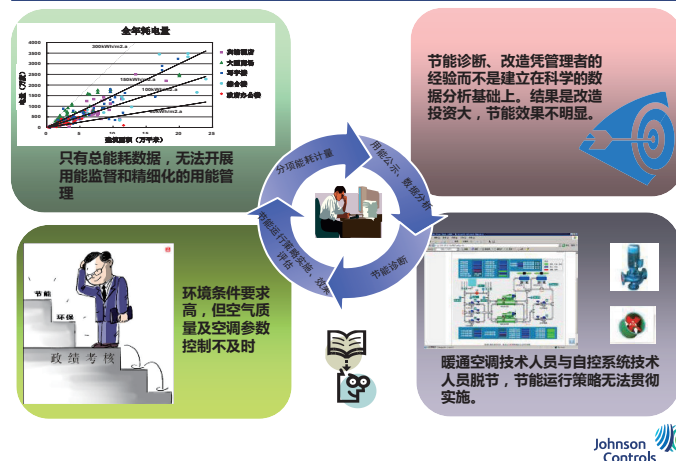
Deputy Inspector

Investment Promotion Office of Tianjin Municipal Government

16:30 会议结束 Closure

第二部分 医院建筑的特点与需求分析

医院节能工作面临的挑战

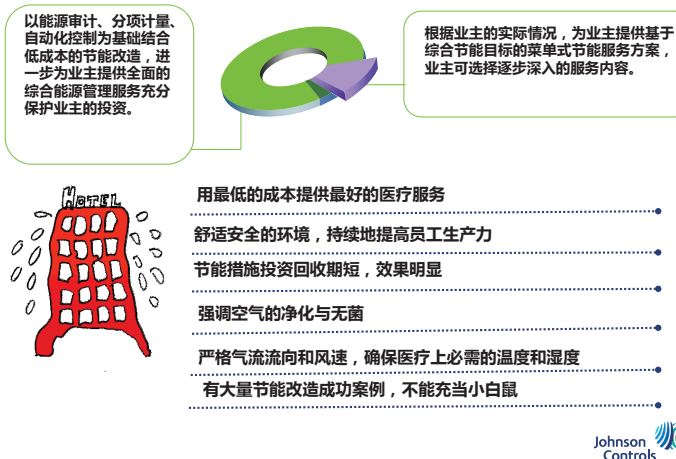


医院节能的基本原则

- 从保证建筑安全(防火、防毒、防尘)和设施(及其保障系统)功能要求出发，以不抑制正常舒适度(温度、湿度、洁净度)需求，不降低建筑环境质量(臭气、蒸汽、有害气体、粉尘、致病微生物等)控制为前提
- 采用技术上可行、经济上合理、施工上方便、效果上可测、环境和社会可以接受的节能方案，并配合科学的运行管理方式与良好的维护保养手段
- 全过程、全方位、系统化地降低建筑本体及用能设备的能源消耗、减少能源浪费(低品位能源的回收利用)和损失(减少跑、冒、滴、漏)，控制污染物排放
- 系统设备以安全、可靠度为首要原则，减少建筑负荷，降低用能需求，增强设备的负荷调节能力
- 优化设备配置和系统形式，提高能源利用效率和设备性能，加强自控和报警系统，使设备和系统始终在性能最高效率区间高效节能运行
- 技术节能手段为主(先进的设备和管理系统的节能效果稳定且更容易量化)，管理节能手段为辅原则，建设能耗计量监控系统将人为管理技术化。



医院行业的关注点及改造目标

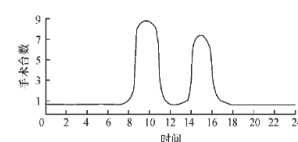


医院能耗特点



医院建筑能耗特点分析

- 在医院的运营成本中，70%是人力成本，30%是设备维持费，其中约15%是能源消耗成本，与医院空调通风系统相关的能耗约占医院总能耗的67%
- 在医院能耗中，电力是最主要能源，空调约占40%，照明、插座、电梯约占35%，其余为医疗设备及其他耗电；其次为蒸汽，主要用在供应蒸汽、热水、消毒、洗罐、厨房及冬季暖气；水约占10%总费用的，其余为其他能耗。
- 医院手术室耗能为一般空调系统的5~10倍。综合医院大型医疗设备数量多且安装功率大，虽然设备自身用电时间短，但其保障系统的能耗高，为了医疗设备短短几秒钟的正常运行，保障系统需要长时间处于待电状态，使其能耗远远高于医疗设备自身的能耗。
- 门诊诊部日间人流量较大，空气浑浊，需要较大的新风，加强排风。而在晚上门诊关闭，一天中空调负荷变化较大
- 根据手术室运行情况显示：一般周一至周五8:00~11:30; 13:30~14:30和周六8:30~11:30为手术高峰时段，其余为低峰时段。
- 我国每年有近26%的医院进行改扩建，医院建筑能耗已占医院总能耗27%左右，而建筑能耗中，中央空调系统占60%左右，并有逐年攀升的趋势，不少医院仅空调、电梯运行电费每小时就可达万元。



手术室级别	每间最小新风量(m³/h)
I	1000(眼科专用800)
II、III	800
IV	600

医院行业空调系统特点

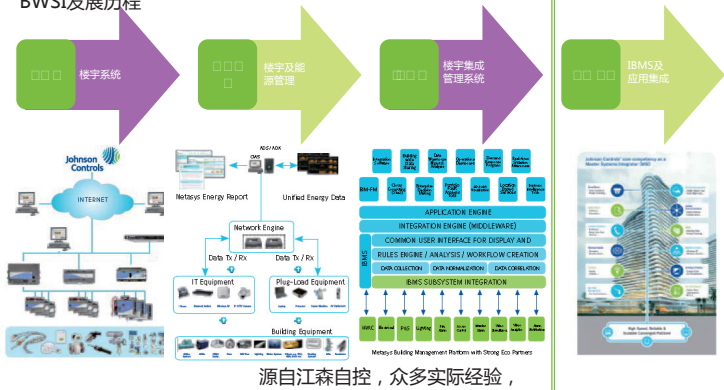
- 医院空调不仅仅是一种环境的控制，而且也是一种确保诊断、治疗疾病、减少污染、降低死亡率的技术措施。手术室的空调系统要求控制室内温度、湿度、洁净度、细菌总数、有害气体浓度以及气流分布，保证室内人员所需的新风量。
- 一般来说，凡是清洁、无菌、无尘、无臭以及怕污染的场所，应保持正压；凡是有污染发生、有害气体散发以及极大热湿产生的室内，应保持负压。无明显的污染、热湿及有害气体发生，又无特殊要求的室内可与室外保持同压，人员进出不会造成较大的影响。
- 洁净手术室与辅助用房用能时间有严重差异，分开设置空调系统，且I、II级洁净手术室每间采用独立的净化空调系统
- 很多医院存在冷机与水泵选型偏大，风系统与水系统不平衡，系统整体调试不合格的问题
- 室内空气质量监测，不仅需要关注手术室等关键单元，还要关注普通用房；不仅要检测微生物，还要关注二氧化碳、TVOC、甲醛和苯等化学污染物，必须逐步建立空气质量检测制度和监测系统。
- 综合型医院往往都是面积大、内区大、洁污要求分区，手术部面积大且洁净级别高，这些因素使得空调、通风负荷高于专科医院。
- 综合型医院各科室供冷期、采暖期的时间要求也不同步，例如产科、烧伤病房、急救室、ICU、手术部等要求提前开始和延迟结束供暖、供冷，住院部的供暖供冷时间是24小时，采暖供冷的时间比专科医院院长，有些地区的手术室常年要求供冷。



第三部分 江森自控医院行业综合解决方案

江森医院行业整体解决方案

BWSI发展历程



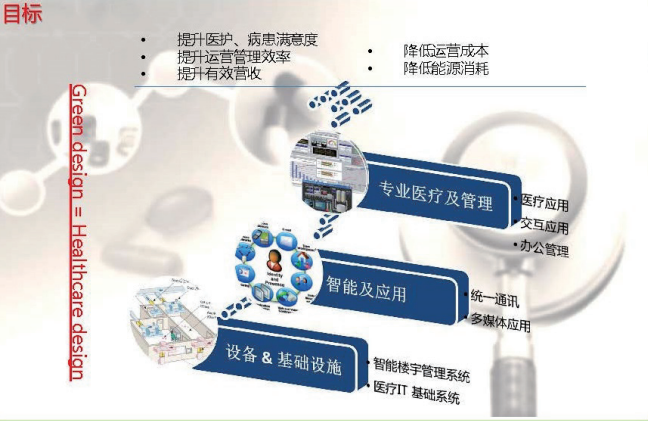
江森医院行业整体解决方案



江森医院行业整体解决方案

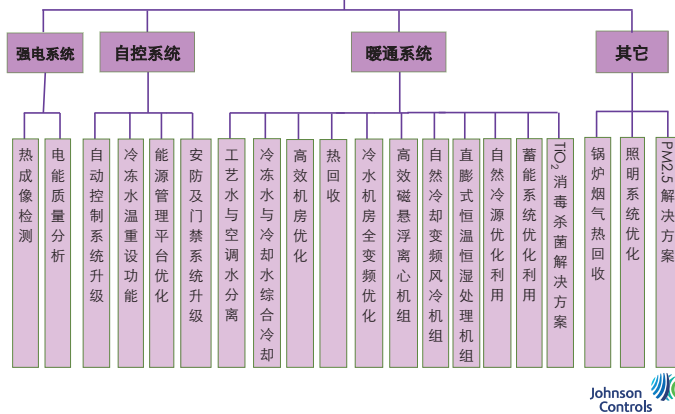


江森医院行业整体解决方案



江森医院行业整体解决方案

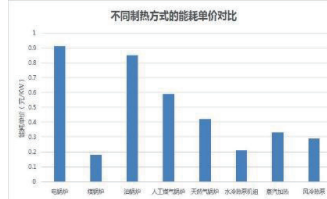
江森自控医院行业整体解决方案



技术举例—高效冷热源设备更换

空调设备供热费用比较

加热形式	制热量	单位热值	设备效率	消耗量	燃料单价	合价	折合燃料消耗量	能耗单价					
	单位: t/h	单位: kcal/kwh	单位: %	单位: t/h	单位: 元/kg	元/h	单位: t/h	元/t					
电加热	600000	860	kcal/kwh	0.9	775	Kwh	0.82	元/kwh	635	493	77.50%	0.91	元/kwh
燃油炉	600000	6390	kcal/kwh	0.9	104	kg	1.2	元/kg	126	-18	-14.24%	0.18	元/kg
油炉炉	600000	10100	kcal/kwh	0.9	66	kg	9	元/kg	594	451	75.92%	0.85	元/kg
人工煤气炉	600000	3550	kcal/Nm3	0.9	188	Nm3	2.2	元/Nm3	413	270	65.38%	0.59	元/kg
天然气炉	600000	8500	kcal/Nm3	0.9	78	Nm3	3.7	元/Nm3	290	147	50.71%	0.42	元/kg
天然气炉+热机组	600000	8600	kcal/kwh	4	174	kwh	0.82	元/kwh	143	147	0.00%	0.21	元/kwh
蒸汽加热	600000	575	kcal/kg	1	1043		0.22	元/kg	230	87	37.00%	0.33	元/kg
风冷炉	600000	860	kcal/kwh	2.8	249	kwh	0.82	元/kwh	204	61	30.00%	0.29	元/kwh



风冷热泵	YCAE	YCAE	YHAC	YLPA	YLPA-Plus	YEAS-B
冷媒	R22	R410a	R410a	R410a	R410a	R22
类型	模块式风冷热泵		中小型风冷热泵	液浸式风冷热泵	液浸式风冷热泵	螺杆式空气源热泵
制冷量范围 (kW)	44.5~4	44.5~66	40~81	351~66	702~1108	263~1308
制热标准水温 (℃)	45	45	45	45	45	45
制热最高水温 (℃)	50	50	60	55	55	50



技术举例—高效磁悬浮离心机组

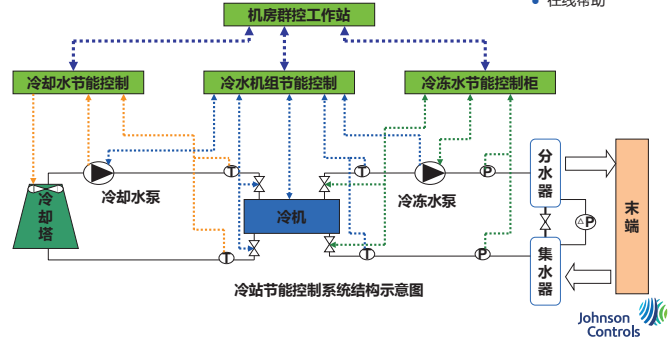
- 制冷剂: R134a
 - 制冷量: 250~1000TR
 - 配置
 - 永久磁力电机和自动磁悬浮轴承；
 - 新一代变频驱动柜及控制系统；
 - 高效混合降膜式蒸发器；
 - 特点
 - COP约5.5 - 6.5, NPLV约9 - 11左右；
 - 无油润滑；高密封性左右；迅速重启；超低噪音（满载约73dBA左右）；可在现场维修压缩机（江森自控自主技术）
 - 案例（无锡厂生产）
 - 扬子江大酒店，洋河酒厂，上海强生，西安强生、北京中航工业大康、华为工厂
 - 产品特点：
 - 有源磁悬浮轴承的永磁电机，高效节能
 - 约克YK多年的有效验证，叶轮重新设计，完全依靠电机转速（从几百转到两万转）调节冷量
 - 变频离心机领域的技术先锋，新一代Raptory VSD技术，整体滤波器配置，满足和超越IEEE-519要求
 - 工业级的先进技术引导市场潮流，永磁电机（功率因数>0.98）与悬浮轴承，运行安静、高效，且无需齿轮和润滑油系统
 - 多个轴承位置传感器确保正确的运行对中，每秒钟自我修正1500次，稳定可靠
 - 带磁悬浮轴承技术的约克产品在工业和军用领域的应用超10年，具有超长的无故障运行记录
 - 磁悬浮在部分负荷区间性能进一步改善，更适合应用于部分负荷时节能运行
 - 运行时，行业最低的噪音水平(73 dBA 或更低 - 基于AHRI 575测得)
 - 启动柜内置UPS，可固定树叶快速启动（机组最快45s重启，150s后达到满载，整个周期不超过210s）
 - 在LEED认证中（EAC1）获得额外加分

Johnson Controls

技术举例—中央空调机房群控与管理系统

江森自控在进行机房自控的同时,能够将系统的参数变化与冷水机组的性能完美的结合起来,真正做到机房的整体运行优化。

- 自适启/停控制
- 机组启停顺序及主判断
- 水泵运行顺序控制
- 水阀控制
- 冷冻水出水温度重设
- 冷却水出水温度重设
- 冷却塔控制
- 负荷需求限定
- 整体机房运行优化
- 图表示分
- 数据报表
- 数据报警
- 算法公式
- 接口集成
- 高级设置
- 用户管理
- 在线帮助



技术举例—中央空调机房群控与管理系统

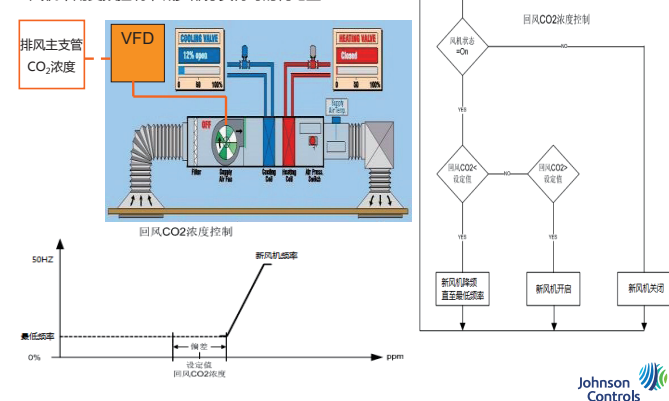
中央空调自控系统控制功能举例

室外温度范围	室外湿度范围	时间比例	时间（小时数）	出水温度设定	节能率
>33℃	~	5%	67.5	7℃	0.00%
32 ~ 33℃	>75%	5%	67.5	7℃	0.00%
	≤65%	6%	81	7.5℃	1.47%
31 ~ 32℃	>75%	6%	81	7.5℃	1.47%
	≤65%	6%	81	8℃	2.91%
30 ~ 31℃	>75%	6%	81	8℃	2.91%
	≤65%	6%	81	8.5℃	4.34%
29 ~ 30℃	>75%	7%	94.5	8.5℃	4.34%
	≤65%	7%	94.5	9℃	5.74%
28 ~ 29℃	>75%	6%	81	9℃	5.74%
	≤65%	6%	81	9.5℃	7.12%
27 ~ 28℃	>75%	6%	81	9.5℃	7.12%
	≤65%	6%	81	10℃	8.49%
26 ~ 27℃	>75%	6%	81	10℃	8.49%
	≤65%	6%	81	10.5℃	9.83%
25 ~ 26℃	>75%	5%	67.5	10.5℃	9.83%
	≤65%	5%	67.5	11℃	11.15%



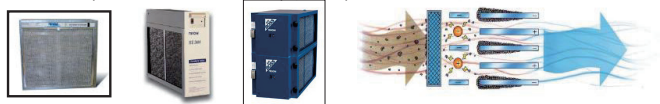
技术举例—末端空调箱控制优化

- CO₂浓度用于控制新风阀的开度，控制新风量，减少消耗冷（热）量
- 风机采用变频控制，减少部分负荷时的耗电量

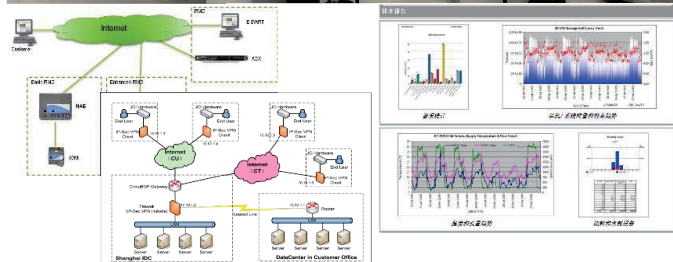


- 增加静电除尘装置，降低PM2.5浓度，解决室内环境污染问题

风道型：EFB（组合型）、HF（3400CMH）、T系列（组合型）



原理描述:给粒子带电--极板吸附--气流速度引导--进入集尘段抛物线移动--离子在一定时间内会被极板捕获。



强大的多功能报表

- ▶ 一次执行即可得到多种报表，全方位多角度分析，您所看到的将不再是一个面，而是一个多面体；
- ▶ 报表形式丰富多彩，饼、柱、曲线，条，堆叠，立体，轮循；
- ▶ 报表数量无上限，报表模板灵活定义，功能模块专业化，更有高级报表功能为您提供专家级的能耗分析。



- 能与各种能耗数据源接口，系统开放性好，二次开发定制功能强；
- 支持各种能耗类型及其子分类（水、电、煤、油、气、冷热量）、各种费率形式（普通、分时、分项）
- 商业建筑、学校、工厂……新、改、扩建项目
- 支持OPC协议，实时采集能耗数据自行存储



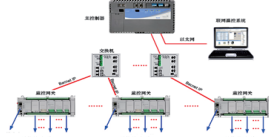
您可以在资产树中任意组合变量，选择任一功能模块，赋以时间范围，就可以从您想要的角度去审查您的建筑能耗。常用的报告，可即时在前台保存成模板，无需在后台配置。



背景:复旦大学附属华山医院是首批国家三甲甲等一所综合性教学医院。1992年评审,是国内最著名、最具国际化特征的医教研中心之一。华山医院区内有三幢大楼配置了自控系统,分别为1#、5#、6#大楼,就区内控制系统各个自控厂家各成一个体系,相互之间数据没有传输和共享,管理和维护难度大,工作量大,无法时间集中控制

节能改造内容：

- 院区内新增一套大系统，负责兼容集成各个子系统，且具备扩容功能；
 - 将1号楼旧的江森控制系统升级为METASYS ADS系统；
 - 1#大楼控制水环泵变频的PLC系统集成至Metasys系统中；
 - 2#大楼前机房无控制室，新增一套控制系统，实现机房节能控制，且该系统集成至大系统；
 - 5#楼HONEYWELL系统和JCI系统均集成至大系统；
 - 6#楼HONEYWELL系统、JCI系统和PLC系统均集成至大系统；
 - 院区中心风机盘管新增联网温控器，将院区中心风机盘管集中控制，集成至大系统；
 - 3#楼VRV组要实现远程开关机控制，且集成至大系统；
 - 新增设备管理系统，且集成至大系统；
- 项目2016年4月开工，总计3个月



北京协和医院能耗监测及后勤管理软件平台建设项目



背景：北京协和医院是集医疗、教学、科研于一体的大型三级甲等综合医院，是国家卫生计生委指定的全国疑难重症诊治指导中心，也是最早承担高干保健和外宾医疗任务的医院之一。医院建成于1921年，由洛克菲勒基金会创办，目前共有2个院区、总建筑面积53万平方米。

节能改造内容：

- 电量可以分为照明插座用电、空调用电、动力用电和特殊用电四项，根据实际情况可以通过883个计量点位（建设时已装计量装置345块）对四大项各项分为子项目进行计量统计
- 冷热量计量可分为内区风机盘管、外区风机盘管、新风机组、空调机组、净化机组共需计量表具387块（门诊急诊146块，手术外科楼241块）
- 用水量计量可分为一级表（进户总表）；二级表（含门诊楼南、门诊楼北、急诊楼、外科楼、物业楼、地下车库卫生间用水、其它设备等用水、高区水箱补水、生活热水补水）；以及三级表（含各科室）。共计91块表具
- SEED能源管理系统
- 项目2015年3月1日开工，总工期6个月



谢谢！

以医疗建筑效能为核心的绿色医院研究

Green Hospital Study Based on The Medical Mechanism and Efficacy

李 辉

2016年首届全国十佳医院建筑设计师
2017年首届中国医院建筑匠心奖

教授级高级建筑师
医疗建筑设计一院院长
公司副总建筑师
中国中元国际工程有限公司

2017. 5. 26

提 要

1. 当前我国医疗建筑设施的发展特性
2. 可持续发展政策对医疗建筑的要求
3. 我国医疗建筑节能运行的经验
4. 注重高效率的医疗建筑机能
5. 健康中国前景下的医疗建筑效能研究
6. 当前医院可持续发展的核心理念



新千年起我国医疗设施进入高速发展周期
补齐缺口，更新功能，提升标准

超过11000所新建医院（2001年16197所，2015年27587所）

医院总建筑面积达到 5 亿平方米

医院总住院床位数达到533万张（2015年底）

3.86张医院床位（2001年）— 5.11张医疗床位（2015年）/千人口

1. 当前我国医疗建筑设施的发展特性

宏观：

- 深化医疗保障制度改革
- 个人医保支付比率下降
- 医疗服务覆盖面扩大
- 社会资本进入医疗行业

量

- 高负荷运转
- 新建、扩建、改造
- 公立医院改革
- 民营、外资医院

微观：

- 高效率医疗流程
- 先进设备与系统
- 舒适、安全的医疗环境

质

- 自动化、智能化
- 高等级人工环境
- 人性化、人文化

◆ 高能耗的医疗建筑 → 绿色、可持续发展

2. 可持续发展政策对医疗建筑的要求

◆ 有中国特色的绿色节能型医院

公益性建筑

- 2030年—绿色建筑推广50%
- 2014年执行绿色建筑标准
- 能耗接近发达国家水平



医院

- 规划理念、设计方法
- 绿色建筑技术和措施
- 运行、管理体系

发达国家

- 单床间比例
- 全空调、照明系统
- 集中式布局



现实国情

- 人均占有医疗资源、空间
- 自然通风、采光
- 医疗主街、开放式布局

3. 我国医疗建筑节能运行的经验



群落式布局



太阳能集热板



自然通风采光庭院



种植屋面



地下空间自然环境



电动遮阳系统



场地植被保护

◆ 主导原则 — 顺应自然，起步晚、起点“高”

现代化医疗建筑的绿色节能策略： 适宜的绿色建筑技术和措施

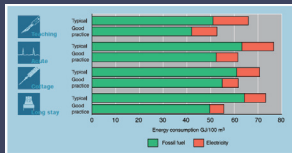
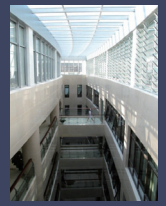
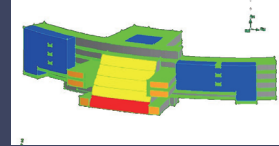
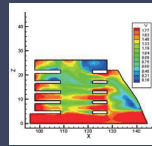
- 围而不合的布局
- 整体遮阳隔热体系
- 室内外贯通引风
- 自然光最佳利用
- 智能化运行系统
- 全方位防灾体系
- 环境友好的技术措施

建筑规模：16 万平方米
床位规模：680 床
建设地点：海南省三亚市
建设年代：2010-2012年

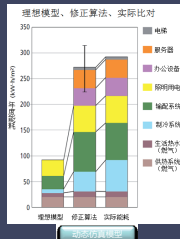
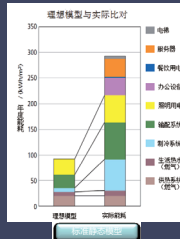


解放军总医院海南分院

◆ 实现年平均运行能耗降低15% (医院能耗综合监测平台)



医院类型	综合型、研究型医院	社区医疗	疗养型医院
普通	良好	良好	良好
化石	51	42	63.3
燃料	15.1	10.7	13.4
电能	10.7	9.2	9.7



医院能耗监控与仿真模拟

医疗建筑高能耗的内在因素：使用者和使用方式

- ◆ 现代化医院的能耗绝对值大，单纯的绿色建筑技术措施节能作用所占比例相对较小。
- ◆ 注重功能规划和运行模式，提高医院单位能耗的使用效率，降低人均占有医院空间、时间的比率。

4. 注重高效率的医疗建筑机能



主题报告：

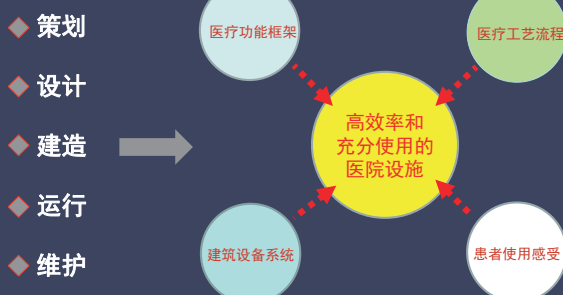
《Study of the Sustainable Development of the Mechanism of Current Chinese Medical Architecture》
《当前中国医疗建筑机能的可持续发展研究》

论坛主题：

The Prospect of Sustainable Healthcare Architecture in Asia 2013
亚洲可持续医疗建筑体系的前景展望

The Symposium on Healthcare Architecture in Asia 2013
2013年东亚医疗建筑论坛 首尔 韩国

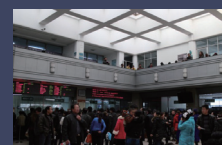
医疗建筑机能： 医疗流程通过建筑手段体现出的具体形态



医院建筑空间的有效和均衡利用



超负荷的建筑空间



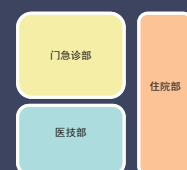
混乱的医疗流程



未充分利用的建筑空间



常规医院布局



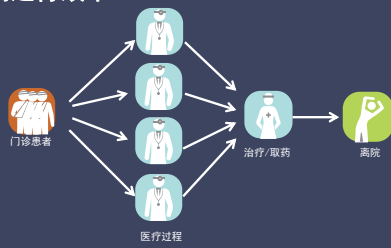
城市核心医院



基层主干医院

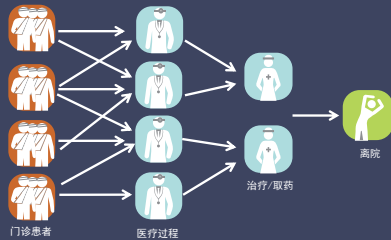
医疗就诊流程优化— 提高运行效率

常规就诊流程



导向性就诊流程

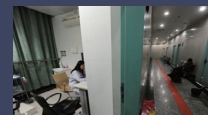
预约挂号
分区挂号收费
分区检验
自助取药
日间治疗
按器官分科诊疗流程
门诊与住院独立检查



建筑空间布局适应使用方式的转换



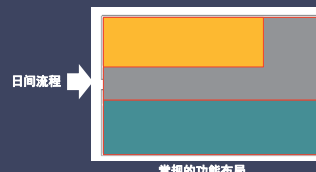
未充分利用的建筑环境



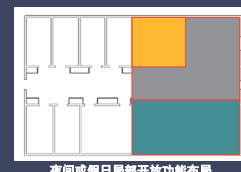
不能智能分区控制的区域



实现医疗功能的紧凑空间



常规的功能布局



夜间或假日局部开放功能布局

既有医疗建筑机能的激活与更新

河南省人民医院新建病房楼



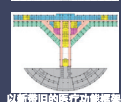
医院总体建筑格局



融为整体的新老建筑

建筑规模：12 万平方米
床位规模：1420 床
建设地点：河南省郑州市
建设年代：2011年—2014年

重建资源专享型新医疗功能格局
补强既有建筑缺失生活交流场所
共享公共空间提升医院文化内涵



资源共享的住院部大厅

5. 健康中国前景下的医疗建筑效能研究

政策解读：健康中国2030规划纲要

主旨：提供**优质高效**的医疗服务

1. 完善医疗卫生服务体系

2. 创新医疗卫生服务供给模式

3. 提升医疗服务水平和质量

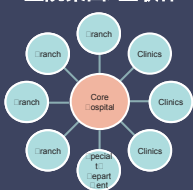


体系结构性变革

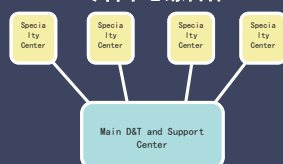
◆ **医疗建筑效能：高效建筑机能的基础上实现最佳使用效果**

新型医疗模式的医疗建筑效能体现

医院集团/医联体



专科中心综合体



智能化医疗网络



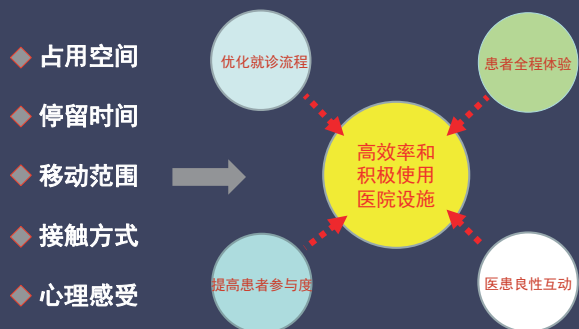
标准布局、流程规范
双向转诊、各司其职
功能专门化，资源充分共享
医疗功能环节分解
智能医疗体系

未来医疗建筑机能的前瞻性研究

- ◆ 医疗机构的建筑形态多样化（基础单元灵活组合）
- ◆ 医院建筑机能分解，对医疗体系依赖加强（多触点网络）
- ◆ 医疗服务属性与日常属性相融合（社区活动、生活）
- ◆ 以患者为核心（ABC方式、围绕患者制定医疗方案）
- ◆ 突出效能，实现最佳使用效果（医患和谐、绿色运行）

医疗建筑效能的内在驱动因素

使用者和使用方式



高效率医疗流程与人性化环境相结合

天津医科大学总医院滨海医院

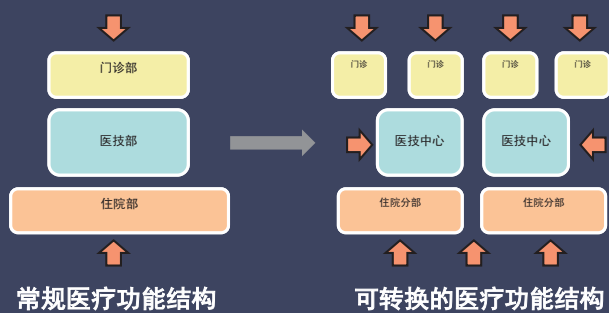


参与医疗、促进效果的医疗花园

天津医科大学总医院滨海医院



医疗模式变化—医疗建筑机能的可变性



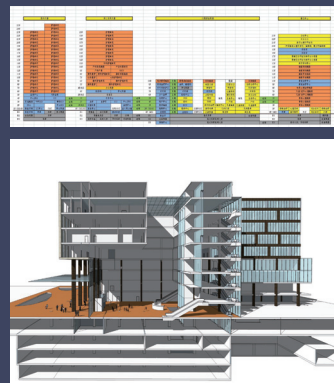
开放性布局与通用型空间
随需求量扩展空间
内部调整的灵活性
专科化、独立性的医疗模式转换

湘雅二医院门急诊医技综合楼工程

建筑规模：10 万平方米
床位规模：2000 床
建设地点：湖南省长沙市
设计年代：2016年



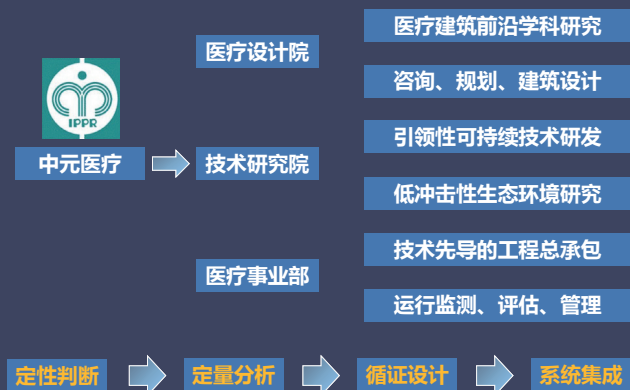
湘雅二医院门急诊医技综合楼工程



6. 当前医院可持续发展的核心理念-- 多系统综合管理 (MSM)

- ◆ 顺应自然—由内而外，重视规划和运行管理
- ◆ 利用自然—适宜、先进的绿色建筑技术与措施应用
- ◆ 以人为本—医疗建筑机能，降低平均占用能耗，提高空间、时间、人员效率
- ◆ 医疗效能—注重就医体验，高效率实现最佳使用效果

可持续发展医疗建筑的系统化研究和应用



未来展望 可持续发展的绿色医院



和谐共生 — 自我持续进化的生态医院

谢谢!
THANKS

互联BIM与绿色医院建筑实践

陈松蕊

工程建设行业技术经理

欧特克软件（中国）有限公司





© 2015 Autodesk

欧特克公司

全球领先的三维设计、工程和娱乐软件供应商

34年前，Autodesk公司拥有16名员工，一个产品-AutoCAD



深度、广度在设计界均属一流的产品系列

在逾 95 个国家的800000 家公司中有1000多万用户

3500 家开发合作伙伴，2400家渠道合作伙伴，2000家授权培训中心

每年有 120 万学生接受欧特克产品培训



© 2015 Autodesk

议程

▪ Connected BIM概念

▪ Connected BIM在中国的发展

▪ Connected BIM在绿色建筑中的实践

▪ Connected BIM未来趋势



© 2015 Autodesk

议程

▪ Connected BIM概念

▪ Connected BIM在中国的发展

▪ Connected BIM在绿色建筑中的实践

▪ Connected BIM未来趋势



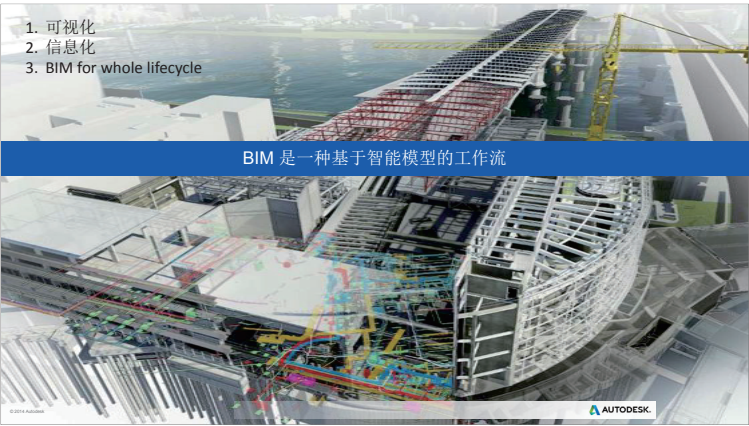
© 2015 Autodesk

1. 可视化

2. 信息化

3. BIM for whole lifecycle

BIM 是一种基于智能模型的工作流





© 2015 Autodesk

BIM的作业方式

基本模块



BIM模型信息标准

项目



BIM应用、服务标准





© 2015 Autodesk

BIM的本质：共享与协同-- 协同发生在人们的心里...

议程

- Connected BIM概念
- **Connected BIM在中国的发展**
- Connected BIM在绿色建筑中的实践
- Connected BIM未来趋势

© 2014 Autodesk

 AUTODESK

BIM在全球范围应用



A world map illustrating the global application of BIM (Building Information Modeling). The map is color-coded by region, with pins indicating the level of BIM adoption. The legend at the bottom right shows three levels: '高' (High) in green, '中' (Medium) in yellow, and '低' (Low) in red. The map shows high adoption in North America, Europe, and parts of Asia. Medium adoption is seen in South America, Africa, and parts of Asia. Low adoption is seen in Australia and parts of Asia.

© 2014 Autodesk

AUTODESK

中国—不断升温的BIM大环境

住房和城乡建设部正式发布“十二五”建筑业信息化发展纲要

中华人民共和国住房和城乡建设部
Ministry of Housing and Urban-Rural Construction of the People's Republic of China

《“十二五”期间，基本实现建筑企业信息系统的普及应用，加快建筑信息模型(BIM)、基于网络的信息工作等新技术在工程中的应用，推动信息化标准建设，促进具有自主知识产权软件产业化，形成一批信息技术应用达到国际先进水平的建筑企业。》

六大目标

1. 深化建筑业体制机制改革
2. 推动建筑产业现代化
3. 提高建筑产能-促进绿色建筑发展
4. 发展建筑工业化-发展绿色建造
5. 深化建筑业“智慧”改革
6. 提高工程质量安全水平
7. 促进建筑企业转型升级
8. 积极开拓国际市场
9. 发挥行业协会自律和引领作用

“九大任务”

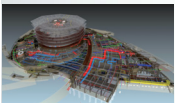
[illegible]

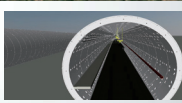

中国勘察设计协会
 China Exploration & Design Association

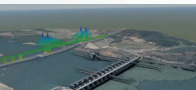

AUTODESK.

“创新杯” BIM 设计大赛 部分获奖项目







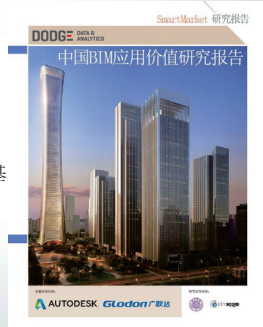
© 2014 Autodesk


AUTODESK.

The Business Value of BIM in China

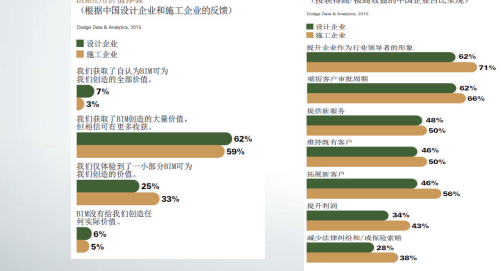
背景

- 调研对象
 - 共350位:
 - 144来自施工企业
 - 206来自设计企业
 - 来自大型企业、中型企业和小型企业的受访者基
 - 至少60%的受访者来自民用建筑领域。
 - 其他的受访者来自工业和基础设施领域



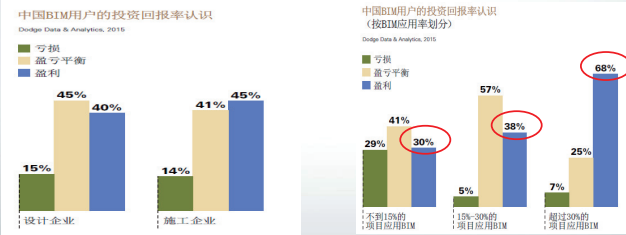
Experience of Overall Business Value From BIM

BIM整体应用业务价值



BIM投资回报率的认识

- 投资回报率的提高与BIM的应用率直接相关
- BIM应用率高/极高的企业中，超过2/3 在BIM上盈利



Dodge Data & Analytics

全球工程建筑业的发展趋势调研



议程

- Connected BIM概念
- Connected BIM在中国的发展
- Connected BIM在绿色建筑中的实践
- Connected BIM未来趋势

BIM与绿色建筑

- 在全寿命期内，最大限度地节约资源（节能、节地、节水、节材）、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。
- BIM的应用能为绿色建筑的设计提供分析、指导的有力依据
 - Insight 360
 - 功能集成自: Green Building Studio、Ecotect、Vasari、Energy Cost Range、Solar&Lighting Analysis for Revit、Solon
 - 建筑物性能分析: 冷热负荷、日照、光线……, 绿色施工分析
 - CFD



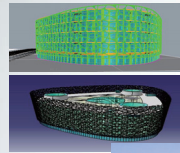
BIM在绿色建筑中的实践—天坛医院



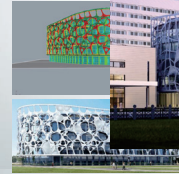
总建筑面积：352294m²
其中地上：232643m²
地下：119651m²
建筑主要功能：主要为医疗功能，还包含干部保健、科研（含动物实验室）、教学。
建设规模与性质：1650床（包括干部保健150床）的以神经科学集群为特色的三级甲等综合医院和北京市神经外科研究所。

AUTODESK

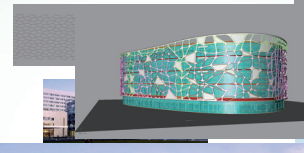
天坛医院以神经外科为特色学科，在国内外都有很高声誉，建筑方案着重以神经元为概念突出天坛医院特点。天坛医院神经元网架构思源于神经元组织，设计组在设计过程中构思多种方案。



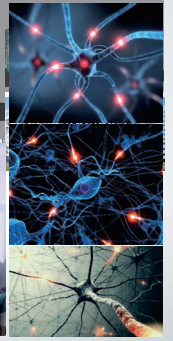
方案



方案八

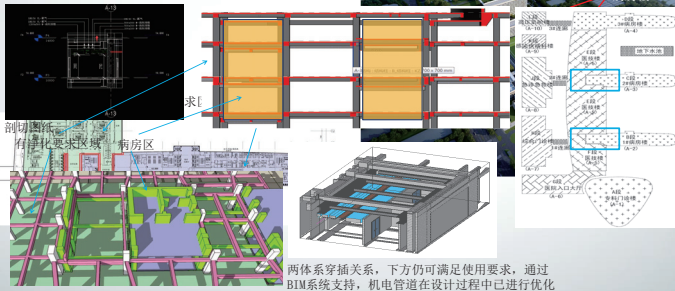


最终实施方案



AUTODESK

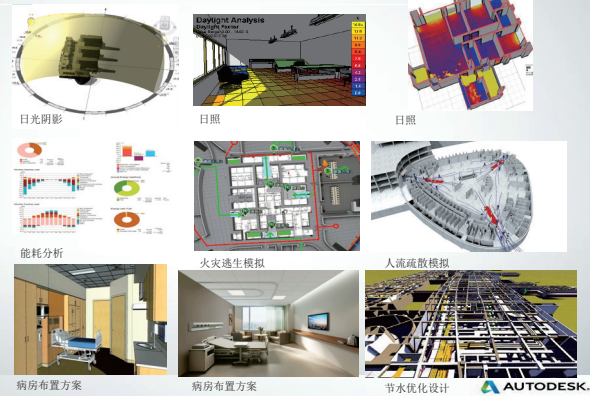
医疗区因11层高的病房楼与4层高的医技楼为一个结构单元，结构平面呈T字型。设计组通过三维模型推敲，在revit模型中进行设计，通过整合结构、机电设计后，将二者用插入的方法在建筑保持一体，但在结构上各成体系，既满足了建筑的无菌要求，又使结构不超限，同时减少建筑投资。



两体系穿插关系，下方仍可满足使用要求，通过BIM系统支持，机电管道在设计过程中已进行优化

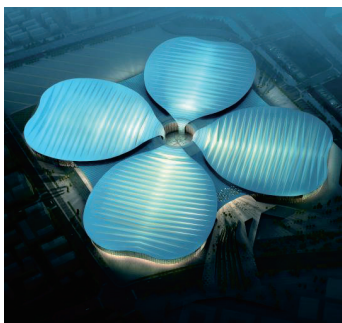
AUTODESK

运用BIM手段进行各项优化分析



AUTODESK

BIM在绿色建筑中的实践 — 国家会展中心（上海）

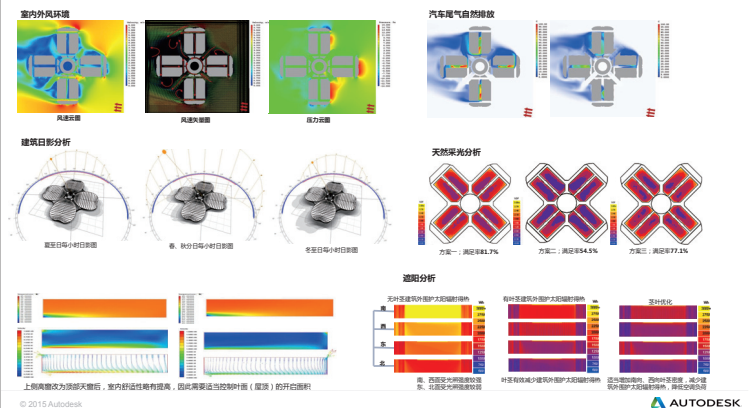


技术难点分析：

1. **节能**：“室外透水地面面积比大于等于40%”必须达标；
2. **节能**：必须达到节能60%的目标，需要采用的技术策略包括：围护结构的节能设计，系统效率的提高，照明节能等；通过采用分布式能源中心设计，冷热水输配系统指标易达标；
3. **可再生能源**：可再生能源的应用必须达标，采用地源热泵或太阳能热水系统后可达标；
4. **采光**：地下或室内强化采光，一层展厅自然采光较差，且面积巨大，强化困难，建议强化地下空间自然采光；
5. **室内环境质量**：设置室内空气质量监控系统，保证健康舒适的室内环境，设计二氧化碳浓度传感器控制新风系统。

© 2015 Autodesk

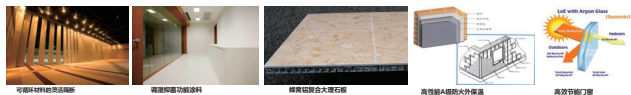
AUTODESK



© 2015 Autodesk

AUTODESK

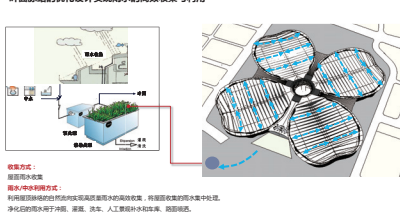
节能环保建材的大规模使用



可再生能源的高效利用



立面绿化的优化设计实现雨水的高效收集与利用



© 2015 Autodesk

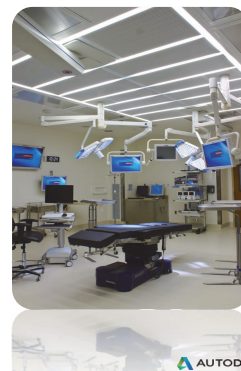
AUTODESK

BIM在绿色建筑中的实践

传染控制和患者/居民安全（美国）

170万 传染/年 在医院内
9.9万 患者死亡/年 由于在医院内感染
\$330亿 医疗行业花费

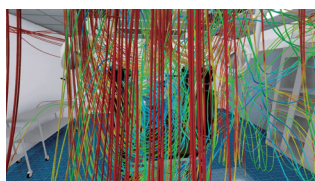
采用Autodesk CFD仿真来确保医护人员的安全



© 2015 Autodesk

AUTODESK

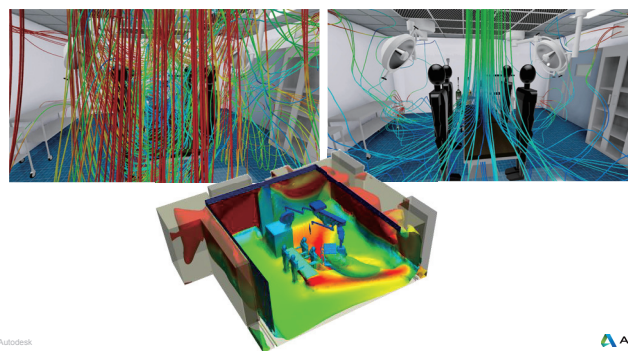
BIM在绿色建筑中的实践



© 2015 Autodesk

AUTODESK

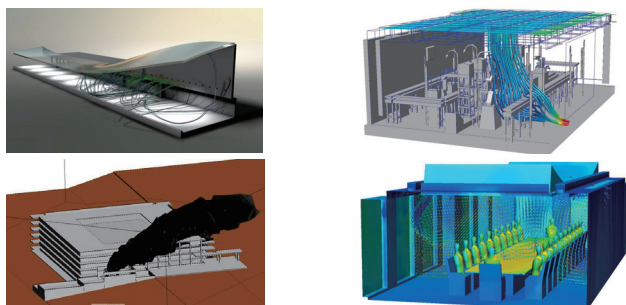
BIM在绿色建筑中的实践



© 2015 Autodesk

AUTODESK

Autodesk CFD 在建筑行业中的应用

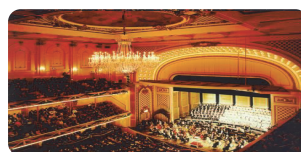


数据中心 • 热舒适度 • 排放控制 • 风/尾迹研究
通风 • 日照/阴影 • 行人舒适度 • 火灾 / 烟雾场景

© 2015 Autodesk

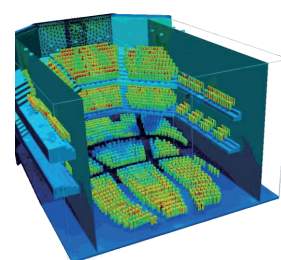
AUTODESK

评估室内空气质量（IAQ）



“我们的用户可以在施工前部署用建筑的舒适性。这样他们就可以在了解充分信息的情况下做出工程的成本决策，并且使他们可以评估系统和能耗。”

Darryl McClelland
BIM 经理



© 2015 Autodesk

AUTODESK

- **Connected BIM概念**
- **Connected BIM在中国的发展**
- **Connected BIM在绿色建筑中的实践**
- **Connected BIM未来趋势**

CAD-电子化制图

BIM-工程优化

CONNECTION
互联协同

1982~2002

2002~2012, BIM1.0

2012..., BIM2.0



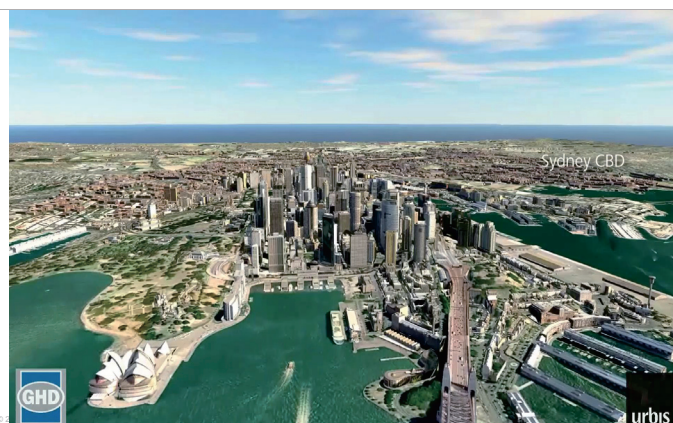
激光扫描

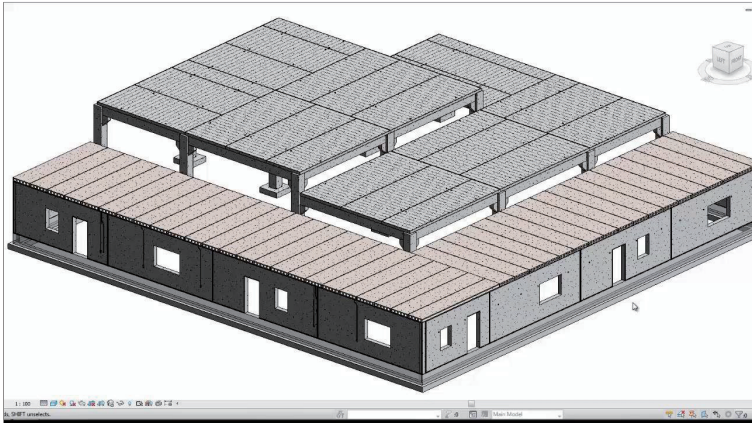
以模型为基础的设计和建造

云和移动技术的集成

互联网

数字化预制





1. BIM 360 云端的三维数字化移交; 2. 基于虚拟仿真的施工交互



AUTODESK

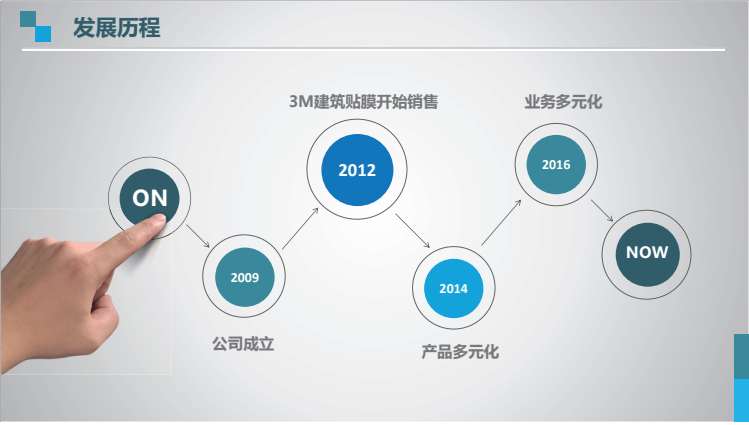


AUTODESK





Autodesk, Autodesk logo, AutoCAD, Civil 3D, InfraWorks, Navisworks, Revit, Vault and 3ds Max are trademarks or registered trademarks of Autodesk, Inc. or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product offerings and specifications at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document. © 2015 Autodesk, Inc. All rights reserved.





产品及服务

Products and Services

- 产品介绍
- 主要业务

02
CONTENTS

产品介绍

产品一
建筑贴膜

产品二
导光管自然采光系统

产品三
空气净化产品

产品展示



主要业务



建筑贴膜

01

建筑节能的要求：建筑节能已经占到全国能耗的30%左右。建筑使用能量消耗，如 采暖、空调、照明、家用电器等各个方面。

02

玻璃窗性能的要求：功能性、节能性、环保性

03

居住者的舒适度：建筑物内部过热，大量的眩光，会导致建筑内部活动人群视觉疲劳，影响工作效率。

04

紫外线的危害：由于紫外线、可见光以及某些热作用的存在，会导致昂贵的家具以及漂亮的织物的褪色。过度紫外线的照射会对人体产生伤害。

05

建筑玻璃安全性：在突发外力如地震、火灾、爆炸、飓风等作用下防止玻璃碎片飞溅而对人体造成伤害；遇刺人为破坏如破窗偷盗、抢劫等。玻璃对这些破坏作用抵御能力。

06

建筑美观性：良好的隐私性，外观一致性，以及室内玻璃装饰个性化、创意性的要求。

室内外热交换

经玻璃的太阳热辐射

空气渗透引起热对流

玻璃或窗框系统热传导

经窗的室内外热交换

热对流、热传导引起的热交换共计占总的经窗产生热交换的50%，另一半即由热辐射引起

美国能源部 推荐技术

Federal Energy Management Program

SCORE	ABOUT THE PROGRAM	PROGRAM AREAS	LEADS & INCENTIVES	REGULATORY REQUIREMENTS	PROJECT FUNDING	TECHNOLOGICAL SOLUTIONS	MARKETS & OUTREACH
ENERG	Federal Energy Management Program	Technologies					

New and Underutilized Building Envelope Technologies

The following building envelope technologies are underutilized within the Federal sector. These technologies have been identified by FEMP as the most promising for Federal agency deployment. Review each technology for potential energy savings.

Additional information is available by clicking on the individual technology, including technology application, key factors and considerations for deployment, and points of contact.

Technology	Benefits	Application	Weighted Score
Highly Insulated Windows (Triple Pane or Greater U-value 0.22 and lower)	Highly insulated windows triple pane RS or greater (U-value 0.22 and lower) windows	Appropriate for deployment within most building categories. These windows should be retrofitted in building design renovation or during window replacement projects.	65
Cool Roofs	Cool roofs that stay cool in the sun by reflecting solar absorption and maximizing thermal emission while lessening the flow of heat from the roof into the building and reducing the need for some cooling energy in conditioned buildings. Cool roofs may also increase the need for heating energy in cold climates. For a commercial building, the decrease in annual cooling load is typically much greater than the increase in annual heating load.	Applicable in most building applications.	55
Shaded Glazing	A specially-selective film used to decrease heat gained through a window	Appropriate for deployment within most building categories and should be considered in building design, renovation, or during window replacement projects.	53
Colored Paints for Glass Surfaces and Windows	New technology allows paint to be any color in the visible spectrum, and have either absorptive or reflective properties in the near spectrum.	Applicable in most building applications.	47



-

confidential

-

为了通过采光和通风&换气,维持健康生活,建筑标准法有规定所需的窗户大小



©2017 Sumitomo Riko Company Limited. All Rights Reserved.

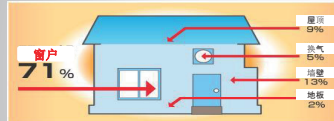
产品开发起源

confidential

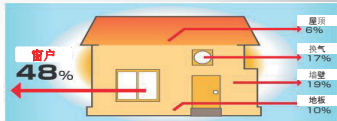
2. 窗户的弊端

根据住宅设备产业协会的分析

夏季的热量流入

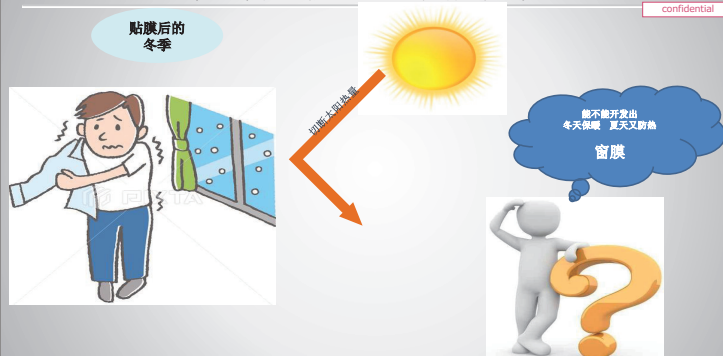


冬季的热量外泄



高透明「防热」节能窗膜

confidential

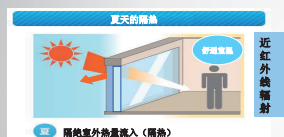


高透明「防寒·热」节能窗膜

confidential

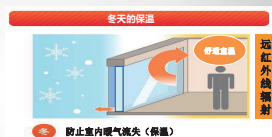
3. Refreshine TW32

夏天隔绝热量流入 = 「隔热」



- ✓ 节能
夏季节省空调的电费
- ✓ 防紫外线
阻挡99%以上的紫外线

冬天防止暖气流失 = 「保温」

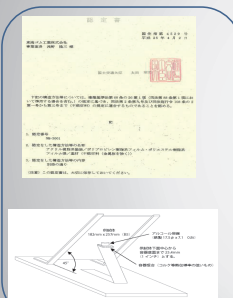


- ✓ 防止火灾蔓延
认定为不燃产品
- ✓ 防刮伤
特殊表面处理技术
- ✓ 防辐射功能
玻璃破碎时, 防止玻璃碎片飞溅

各项认证

confidential

不燃材料认证



防辐射功能认证



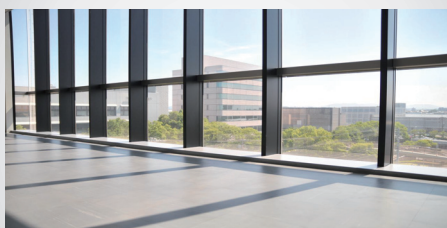
性能认证

检验报告 TEST REPORT	
检验结论 (Conclusion)	
检验项目	检验值
可见光透射比	0.72
可见光反射比 (膜面)	0.18
紫外线透射比	0.00
太阳辐射透射比	0.59
太阳直接辐射比 (膜面)	0.33
遮阳系数	0.62
发射率 (膜面)	0.47
U 值 (W/m ² ·K)	4.69

实际检测效果1

confidential

4. 我社电梯



测试日期 : 2013年8月~2014年7月
玻璃 : 透明玻璃

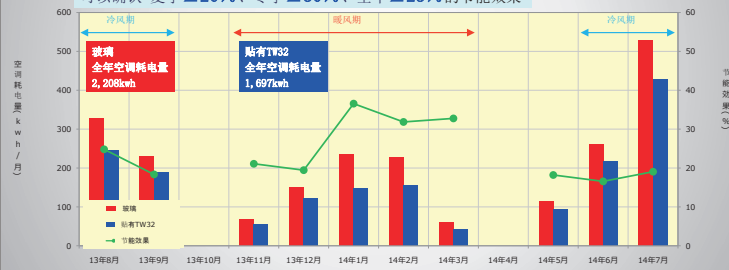
实际检测效果1

confidential

◆ 全年 空调节能效果

测试日	地区	玻璃	方位	空调	设定温度	运行时间
2013年8月~2014年6月	爱知县	透明玻璃	东	冷风 (8~9月) 暖风 (11~3月)	28℃ 20℃	7~21时

可以确认 夏季△20%、冬季△30%、全年△23%的节能效果



实际检测效果2

5, 某医院

confidential



测试日期 : 2016年6月
玻璃 : 透明玻璃

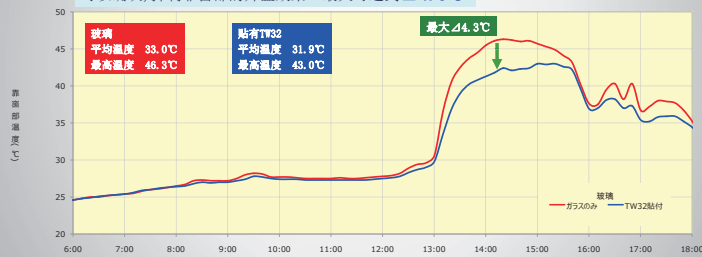
实际检测效果2

confidential

◆ 夏季 抑制升温效果

测试日	地区	玻璃	方位	平均气温	最高气温	空调	设定温度
2016年6月	静岡県	南入玻璃	西	23.5℃	27.7℃	冷风	27℃

可以确认, 抑制靠窗部的升温效果 最大可达到 **44.3℃**



实际检测效果3

6, 某中学

confidential



测试日期 : 2012年12月
玻璃 : 透明玻璃

实际检测效果3

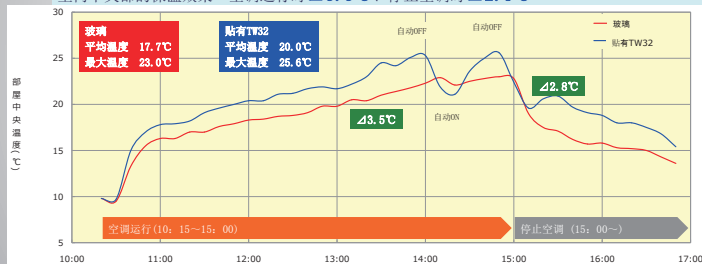
confidential

◆ 冬季 保温效果

测试日	地区	玻璃	方位	平均气温	最低气温	空调	设定温度
2012年12月	京都府	透明玻璃	西南	3.0℃	0.9℃	暖风	20℃

※空调运行时间10:15~15:00

室内中央部的保温效果 空调运行时 **43.5℃**、停止空调时 **42.8℃**



实际检测效果4

7, 上海 某研究院

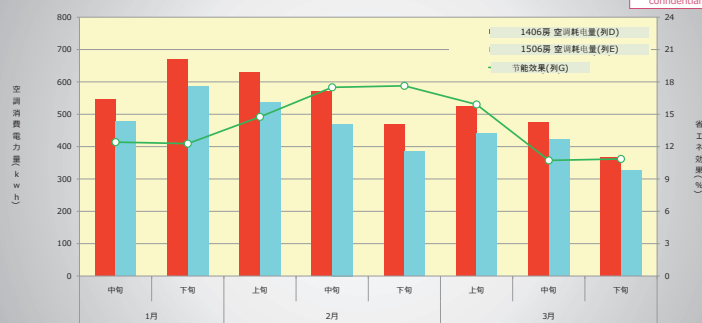
confidential



测试日期 : 2017年1月~2017年3月
玻璃 : Low-E 玻璃

实际检测效果4

confidential



实际检测效果4

◆ 冬季 空调节能效果

confidential

可以看到空调耗电量的节能效果可达到 $\Delta 14.1\%$ (598kwh)

期间		1F厅附近温度			空调耗电量			节能效果
		平均	最高	最低	1406房间 (玻璃)	1506房间 (贴有TW32)	差异	
		测量值 ℃	测量值 ℃	测量值 ℃	测量值 kwh	测量值 kwh	(D-E)	
1月	中旬	6.6	10.8	4.0	545	478	68	12.4
	下旬	6.5	11.8	2.6	669	587	82	12.3
2月	上旬	6.3	9.8	3.5	628	535	93	14.8
	中旬	9.7	15.9	4.3	569	470	100	17.5
3月	下旬	8.7	13.7	4.7	467	385	82	17.6
	上旬	11.4	17.0	6.6	523	440	83	15.9
3月	中旬	11.3	16.1	8.0	473	422	51	10.7
	下旬	12.9	18.5	8.4	367	327	40	10.9
期间总计					4242	3644	598	14.1

实际检测效果5

8, A铁道车辆运营公司

confidential



实际检测效果5

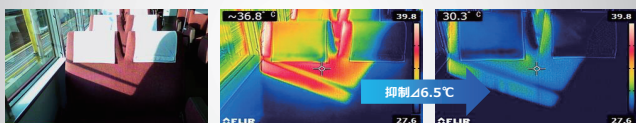
◆ 夏季 抑制升温效果

confidential

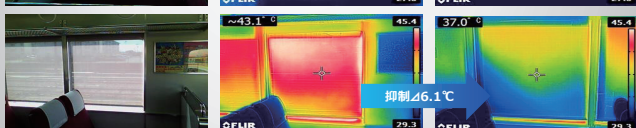
测试日	天气	平均温度	最高温度	区分	空调	设定温度
2016年8月	晴	32.0℃	36.0℃	静态	冷风	24℃

可以确认抑制 座位・窗帘升温效果 最大可达到 $\Delta 6.5℃$

窗帘
全开时



窗帘
全关时



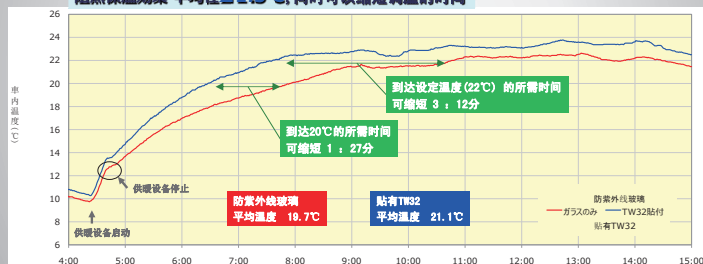
实际检测效果5

◆ 冬季 保温效果

confidential

测试日	天气	平均温度	最低温度	区分	空调	设定温度
2015年1月	云	8.6℃	5.7℃	静态	暖风	22℃

阻热保温效果 平均在 $\Delta 1.5℃$, 同时可以缩短调温的时间



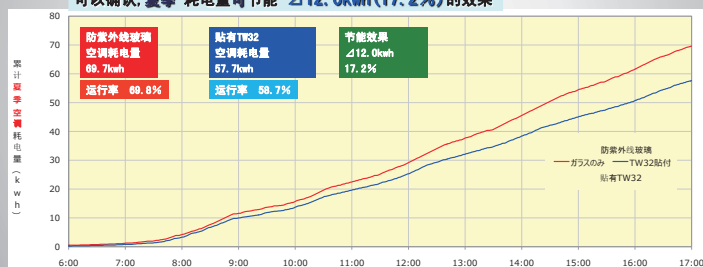
实际检测效果5

◆ 夏季 空调节能效果

confidential

测试日	天气	平均温度	最高温度	区分	空调	设定温度
2015年7月	晴	28.8℃	31.2℃	正常商业	冷风	25℃

可以确认, 夏季 耗电量可节能 $\Delta 12.0\text{kwh}$ (17.2%) 的效果



用途及需求

confidential



- 需求
- ◆ 舒适性 (冬暖夏凉/防紫外线)
 - ◆ 维持景观(透明)
 - ◆ 节能(空调, 照明)
 - ◆ 安全 (防因玻璃破碎造成的伤害)

商业设施



宗旨



confidential

为满足客户的“舒适性·节能”与“采光性·景观”，“安全”
我们会不断的努力,改善产品



感谢您的聆听

Talents come from diligence,
and knowledge is gained by accumulation.

高效的冷热源系统解决方案

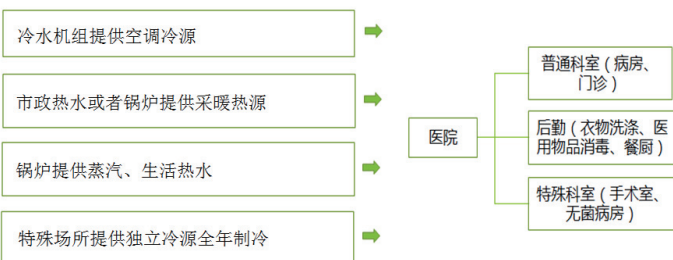


讨论内容

1. 高效的冷源解决方案
2. 高效的冷源解决方案
3. 案例分析



医院建筑冷热源形式

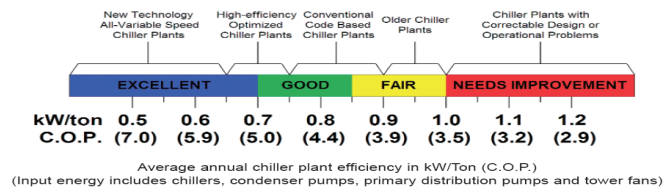


绿色医院冷源系统解决方案

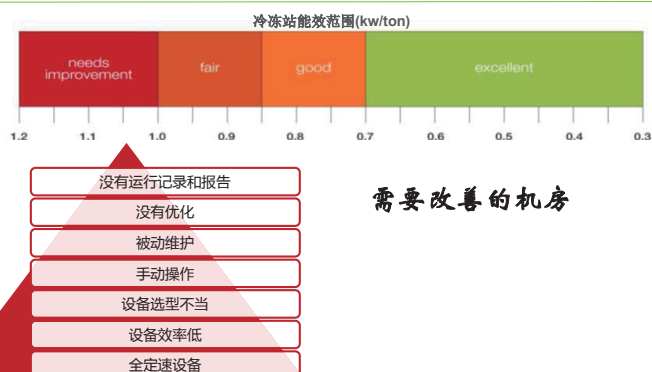
评价冷水机房是否真正节能，采用“冷水机房全年综合能效”，也即

$$\text{机房能效} = \frac{W(\text{冷机}) + W(\text{冷冻水泵}) + W(\text{冷却水泵}) + W(\text{冷却塔})}{Q(\text{总冷量})} \quad \text{Kw/Ton}$$

根据美国采暖、制冷与空调工程师学会 (ASHRAE) 提出的标准，“冷水机房全年综合能效”在 0.85 kW/ton 以下的为**高效能机房**，综合能效在 1.0 kW/ton 以上的为需要改造的机房。目前国内大部分机房能效都在 1.0 kW/ton 以上。



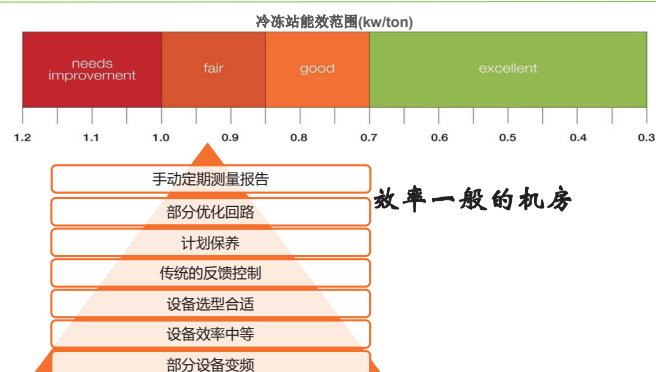
高效能中央空调冷冻机房定义



需要改善的机房



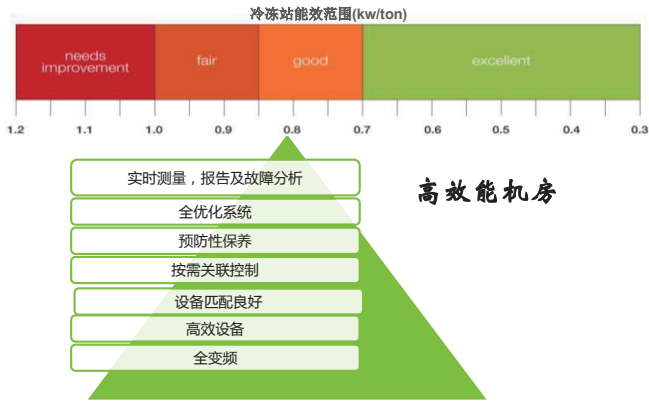
高效能中央空调冷冻机房定义



效率一般的机房



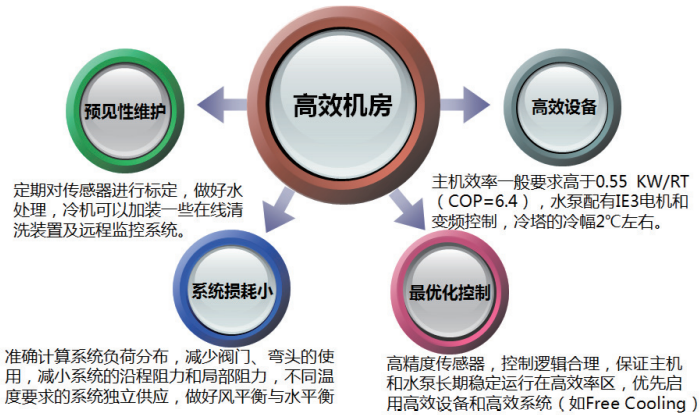
高效能中央空调冷冻机房定义



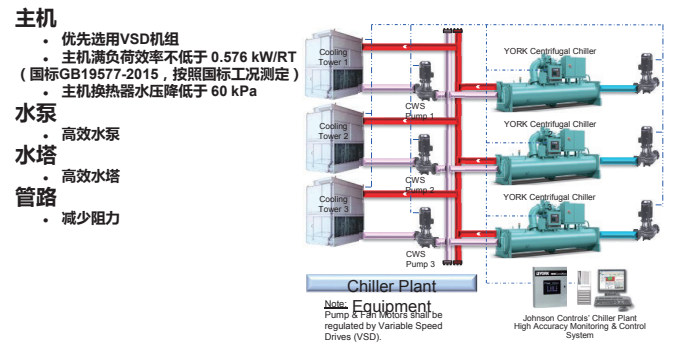
医院中央空调冷冻机房特点

1. 负荷特点
 - 运行时间较长
 - 空调系统的部分负荷特点明显
 - 冷负荷需求的冷水温度设定可以随季节进行适当的调整
2. 设备和系统特点
 - 机组为离心机组或者螺杆机组
 - 系统配置中冷冻水侧有时会配置二次泵系统, 二次泵控制采用压差控制

绿色医院高效机房的设计要点



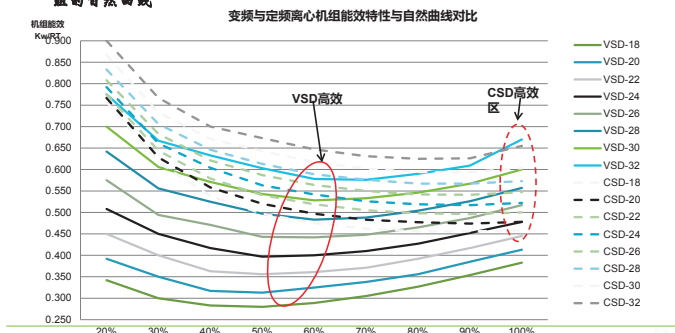
高效设备与管路优化



高效能中央空调冷冻机房——主机控制

Nature Curve-自然曲线

在不同的冷却水出水温度下, 机组都存在一个最高效率点, 它们的连接线就是机组的自然曲线

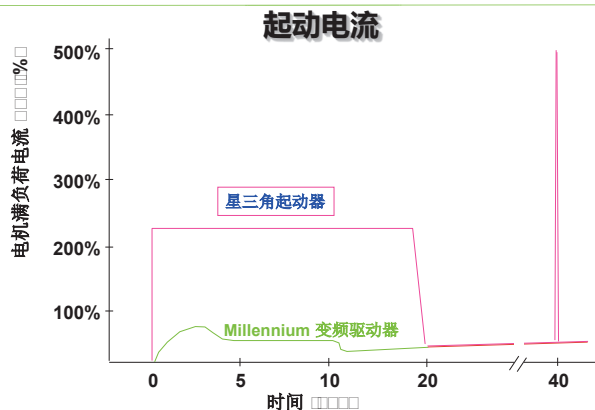


高效能中央空调冷冻机房——主机控制

• ARI工况下的定速和变速

%负荷	ECWT	KW/TON	KW/TON	%节能
100	89.6	0.582	0.599	-2.92
90	84.7	0.532	0.502	5.64
80	79.8	0.500	0.441	11.80
70	74.8	0.481	0.388	19.33
60	69.9	0.470	0.339	27.87
50	65.0	0.463	0.293	36.72
40	65.0	0.494	0.292	40.89
30	65.0	0.557	0.326	41.47
20	65.0	0.700	0.373	46.71
10	65.0	1.138	0.584	48.68

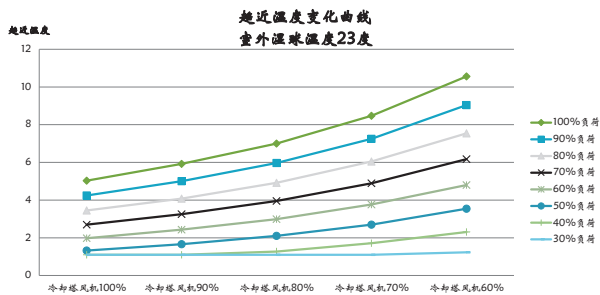
高效能中央空调冷冻机房——主机控制



高效能中央空调冷冻机房——冷却侧控制

冷却系统运行优化

冷却系统的运行受到冷负荷，湿球温度，冷却水量和冷却塔风机转速的影响，在各种工况下必须找到最优的组合



通顺

性能参数采用600m³/h BAC冷却塔实际选型参数

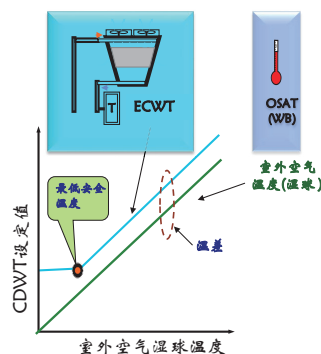
高效能中央空调冷冻机房——内置节能措施

冷冻水温自动重设。

- 冷水主机正常工况为7℃~12℃，而7℃的冷水主要用来除湿，当室外温、湿度变化时，及时调节冷水主机的冷冻水出水温度设定，将有效的实现节能的目的。
- 通常冷冻水温每上升一度，空调能耗将节能约3%，全年运行节能可达6%~10%。
- 如此频繁而精确的控制，只有通过中央空调系统平台才能实现。

室外温度范围	室外湿度范围	时间比例	时间(小时)	出水温度设定	节能率
>33℃	~	5%	67.5	7℃	0.00%
32~33℃	>75%	5%	67.5	7℃	0.00%
	≤65%	6%	81	7.5℃	1.47%
31~32℃	>75%	6%	81	7.5℃	1.47%
	≤65%	6%	81	8℃	2.91%
30~31℃	>75%	6%	81	8℃	2.91%
	≤65%	6%	81	8.5℃	4.34%
29~30℃	>75%	7%	94.5	8.5℃	4.34%
	≤65%	7%	94.5	9℃	5.74%
28~29℃	>75%	6%	81	9℃	5.74%
	≤65%	6%	81	9.5℃	7.12%
27~28℃	>75%	6%	81	9.5℃	7.12%
	≤65%	6%	81	10℃	8.49%
26~27℃	>75%	6%	81	10℃	8.49%
	≤65%	6%	81	10.5℃	9.83%
25~26℃	>75%	5%	67.5	10.5℃	9.83%
	≤65%	5%	67.5	11℃	11.15%

高效能中央空调冷冻机房——内置节能措施



冷却水温优化控制

- 通常工况，冷却水温度每降低一度，空调能耗将节省约3%，而室外湿球温度是冷却水温降低的极限值，为此BAS可通过检测室外湿球温度加上板限温差的方式来控制冷却塔的开启数量，从而实现节能的目的。
- 误区：部分人认为一台冷水主机对应一台冷却塔的控制节能的。其实多开一台或几台冷却塔有时更节能。

$$\text{ECWT设定值} = \text{室外空气湿球温度} + \text{温差}$$

高效能中央空调冷冻机房——末端需求控制

Demand Based Control-按需控制

如下方式来计算建筑物所需冷量

控制策略1 所有阀门的开启

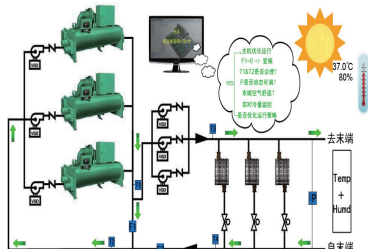
开度反映对冷冻水的需求，尽可能让末端的水阀都能够保持在接近全开状态下，以最有效的方式运行，如果末端开度过大或者过小，系统进行响应。

控制策略2 最大，最关键，或最大负荷AHU的阀门位置及最不利压差

系统稳定性更好，保证各个末端能够得到足够的水流量

控制策略3 仅压差控制

稳定，能效低，压差值无法100%真实准确的反映末端的实际需求状况

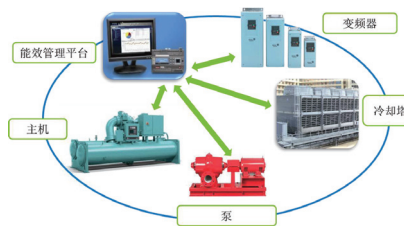


实际应用中需要根据实际情况制定策略，尤其是改造项目，必须经过精心调试确定合适的控制策略。

高效能中央空调冷冻机房集成策略——能源管理系统

高效能冷冻机房的控制已经超出了单台设备的简单控制，需要采集和集成大量参数，所以必须通过专业化的机房能源管理系统来实现实时优化控制。通用的能源管理系统需要具备如下特点。

- 可靠 - 内置标准调试程序和稳定的可持续运行
- 可复制 - 不依赖于个人经验的平台系统
- 可预测 - 运行效果明确并且可以很方便进行验证
- 透明化 - 每一个项目都会内置节能效果测量和验证界面。
- 冗余性 - 可以在能效管理平台 and 常规控制之间任意进行切换



任何机房通过一定程度的优化都可以达到高能效机房,一般能够实现的节能潜力在15%到20%之间,实际应用中,需要扎实的做好数据分析工作,做好方案设计,从技术、工程实施和调试方面综合考虑。



医院节能改造项目案例——佛山中医院



背景：佛山中医院是一所创建于1956年，集医、教、研及康复于一体的三级甲等中医医院，以中医骨伤科闻名国内外。医院分为新旧两区，旧区现基本用于康复中心，新区承接医院门诊、住院等主要业务部门。其中心新区占整体医院能源消耗的70%左右。其中中央空调设备有4台YORK中央空调主机(2×YK900+2×YS546)，8台一次泵，10台二次泵，4套冷却塔。以09年1#楼（医疗综合大楼）为例，其中央空调的用电量为4,990,457kWh。

节能改造内容：

- FIM1——冷冻水泵和冷却水泵变频改造
- FIM2——冷却塔风机变频改造+台数控制；
- FIM3——智能群控系统进行负荷预测及根据负荷预测动态调整冷水主机启停台数和水泵频率调节
- FIM4——根据天气情况及冷负荷需求，对冷冻出水温度进行重设
- 项目验收日为2010年10月13日，从客户反馈回来的数据比较，节能达到18.6%，远高于当时我司承诺10%节能率

1#楼（医疗综合大楼）中央空调用电量(kWh)													
2009年	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合计
	52914	29924	82013	130134	927738	760313	876910	818013	667132	433076	172769	19297	4990437
2010年	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合计
	12308	43318	72951	67873	540452	568429	829884	714546	648127	424916	125185	18412	4061401

问题与讨论



致力于细小的绿色运营管理实践

——协和医院绿色运维探索

侯国强

自我介绍



侯国强 Rich Hou

- 剑桥大学MBA
- 皇家特许测量师学会 MRICS
- 英国特许房屋经理学会CIH 中国学习中心顾问
- 美国PMP协会会员
- 全国卫生产业企业协会常务理事
- 医院后勤管理发展分会副会长
- 中国物业管理协会常务理事
- 中国城市科学学会绿色建筑与节能专业委员会
- 欧美同学会留英分会理事、副秘书长
- 剑桥大学中国校友会副会长兼秘书长
- 中海油京直地区华侨和归国留学生联谊会秘书长
- 中海实业公司 副总经理

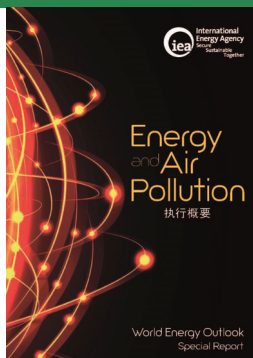


目录

- 01 节能管理应着眼于大
- 02 节能管理应致力于小
- 03 节能管理应致力于行动

01 节能管理应着眼于大

能源使用带来的污染问题是全人类共同面对的课题



- 空气污染每年致使约650万人过早死亡。
- 能源生产和利用是迄今最大的人为空气污染源。
- 空气污染治理技术已成为公共知识。

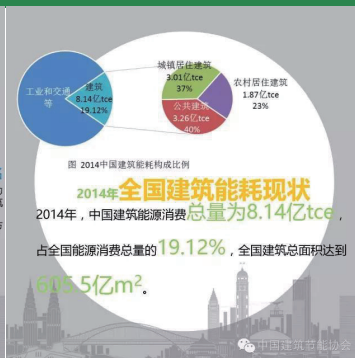
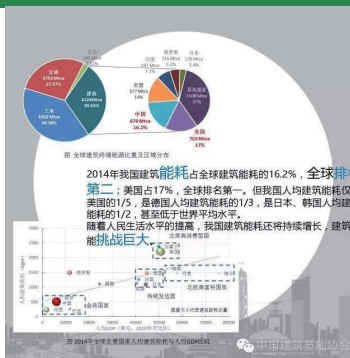
清洁空气对保持良好的健康至关重要。然而，尽管人们对这一迫切性的认识日益增强，但在许多国家空气污染问题远未解决，全球健康影响风险在未来数十年内仍会恶化。

在中国，针对空气质量出台的强力政策已开始奏效，近年的污染物排放下降成为长期趋势；随着能源消费增速放缓，能源结构实现多元化，对煤炭的依赖减少，严格的污染控制措施得以贯彻落实，到2040年时，颗粒物排放会减少40%。

虽然污染物排放总量在下降，但人口老龄化会让人体健康更容易受空气污染的影响。

清洁空气的投资：2.3万亿美元用于先进污染控制技术（其中的三分之二用于满足更高的车辆排放标准），2.5万亿美元用于加快能源行业转型。

绿色建筑已成为国家战略和必然趋势



绿色建筑已成为国家战略和必然趋势

(七)强化建筑节能。

- (十一) 加强公共机构节能。

- (牵头单位：国管局、国家发展改革委，参加单位：工业和信息化部、环境保护部、住房城乡建设部、交通运输部、国家能源局、中宣管理局等)

绿色建筑已成为国家战略和必然趋势

数量发展

年份	★	★★	★★★	★★★★	★★★★★
2008	4	2	4	6	10
2009	4	2	4	6	10
2010	14	24	14	24	14
2011	76	78	14	54	14
2012	14	54	14	54	14
2013	204	332	204	332	204
2014	204	429	204	429	204
2015	204	585	204	585	204

面积发展状况

年份	★	★★	★★★	★★★★	★★★★★
2008	1038	415	1038	415	1038
2009	1038	415	1038	415	1038
2010	1697	789	1697	789	1697
2011	1697	8692	1697	8692	1697
2012	4127	8692	4127	8692	4127
2013	5455	8222	5455	8222	5455
2014	7606	1881	7606	1881	7606
2015	7606	1881	7606	1881	7606

2008-2015国内绿色建筑发展情况

医院节能管理潜力巨大

全年度14岁少年机构(个)			
	2014年9月9日	2015年9月9日	增减数
青少年机构合计	981.807	1089.844	8.033
矫治类	25.594	25.904	1.601
矫治教养分所			
公立机构	13.341	13.304	-0.37
民营机构	11.963	13.600	1.633
预防类			
三级预防	1.875	2.052	1.55
二级预防	6.764	7.080	310
一级预防	6.774	7.464	899
其他类	1.891	10.328	433
青少年矫正教育中心(站)	92.547	92.969	3.422
青少年矫正中心(站)	34.268	34.252	-18
青少年	18.583	18.399	-18
多部门	36.933	40.871	40.871
政府	30.482	30.408	-74
政府(民营)	188.708	194.338	5.630
政府(民营)	649.637	646.005	-3.632
青少年矫正教育中心	31.777	34.681	2.904
青少年矫正中心	3.127	3.489	3.489
少年矫正教育中心(前、站)	1.321	1.088	-4
少年矫正中心	1.291	1.237	-2
少年矫正中心	3.099	3.099	3.099
其他中心	3.379	3.379	3.379

医院节能管理潜力巨大

Journal	Number of Publications
山东大学齐鲁医院	34
西安交通大学第二附属医院	32
中国医学科学院肿瘤医院	29
中山大学第三附属医院	27
华中科技大学同济医学院	26
吉林大学第一医院	25
四川大学华西第二医院	24
四川大学华西第一医院	23
中山大学附属第一医院	21
中山大学附属肿瘤医院	21
中山大学附属肿瘤医院	18
复旦大学附属妇产科医院	17
复旦大学附属儿科医院	16
复旦大学附属肿瘤医院	15
北京大学第三医院	14
北京大学第一医院	13
中国医学科学院血液病医院	12
中国医学科学院肿瘤医院	11
中国医学科学院肿瘤医院	10

能源管理对建筑物来讲是一个综合体现



绿色建筑技术体系图，中心为“绿色建筑技术体系”，周围环绕六个要素：节能、节水、节材、室内环境质量、运营管理、节地与室外环境。

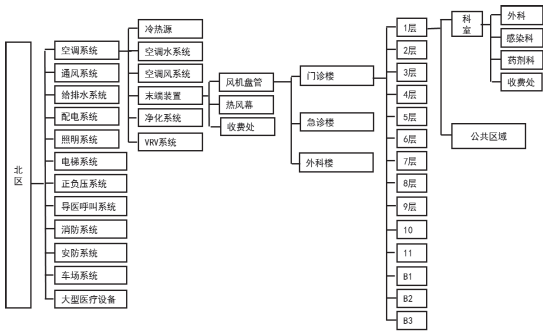
能源管理对建筑物来讲是一个综合体现



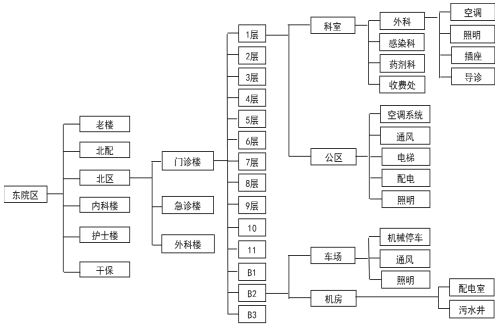
能源管理的技术路线分析



以建筑涉笔用能管理为目的的能耗统计模型



以科室独立核算为目的的能耗统计模型



关键要素识别

影响能源消耗的系统、设备、人员

- 识别重要用能系统，主要能耗设备
- 识别对能源使用和能源消耗有重要影响的人员
- 识别影响重要能源使用的变量
- 确定主要能源使用相关的设施、设备、系统、过程的能源绩效水平
- 评估未来的能源使用和能源消耗

开展系统的诊断分析

- 影响能源绩效的程度
- 与法律法规、政策、标准及其他要求的符合性
- 施工周期、安全及环境影响、技术成熟度、系统匹配等技术可行性
- 投资回收期、内部收益率、除节能外的其他收益等经济合理性
- 相关方的要求等

计量

机量装置

为了保证有关数据的可获得性以及真实性，能源计量设施的配备应满足相关的要求，如**空调、配电、照明、电梯等各系统能耗要进行独立分项计量**，50kW以上用电设备要单独安装电表，并有定额考核制度；**一级水表计量率达到100%，二级水表计量率达到90%**

建立能源计量器具台账，台账的设置宜与单位所采用的计量模型相匹配；能源计量器具应按国家相关要求定期进行校验

能源记录

各项能耗量记录（包括水、电、燃气等）与每月能源费用财务数据进行对比。组织各项数据乘以能源费用单价应与财务缴费数据相吻合

各分项计量系统数据之和在误差范围允许内应与建筑总能源计量装置数据相吻合

建立能源基准

考虑项目的使用功能及特点等实际情况，建立能源基准

建立能够反映项目总体能源使用和能源消耗情况的能源基准，能源基准应选用单位建筑面积能耗必要时选用人均能耗、单位服务能耗、单位营业时间能耗等加以补充

针对主要用能系统、主要用能设备建立相应的能源基准

将能源基准形成文件，适时评审和更新。当建筑的功能发生变化、服务规模显著变化以及实施节能改造后，组织应及时对能源基准进行调整

强化实施

设定节能目标
加强宣传教育
开展节能活动
完善节能规章制度
合理用电、节约电能
提高设施设备的运行效率，达到节能效果
回收废弃材料，以备二次利用
完善能源计量器具，监视能源消耗

强化实施

优化设备管理	运行管理，应确保其能满足特定的功能要求并根据设施设备状态，建立并实施设施设备运行管理制度
	建立并实施上述系统中的主要用能设备的管理制度，宜将经济运行要求纳入相关的管理制度，确保设备处于正常运行状态
	建立并保持建筑本体及主要用能系统、主要用能设备的档案以及运行、维护、维修记录
	建立并实施能源贮存管理制度
优化维护保养	优化维护保养
	保护保温层，防止能源传导

03 节能管理应致力于行动

医院节能的点滴积累会产生巨大效益

案例分享 — 北京协和医院新门急诊楼及外科楼

北京协和医院新门、急诊及外科楼（简称“北区”）于2012年10月建成并投入使用，是医院单体面积最大、功能最全、耗能最多的单体建筑。

● 门诊、急诊、手术、检查、外科住院

● 建筑面积22.2万平方米

● 地上11层、地下3层，总建筑高度约47米

● 地下车库车位数量1396个

● 病床数889张

● 手术室48间

● ICU床位28张



医院节能的点滴积累会产生巨大效益

用电设备主要包括：空调系统、照明系统、科室用电、医疗器械、给排水系统、送排风系统、电梯系统、弱电系统及重点机房、机械停车等系统。

北区协和医院用电系统构成

空调系统	照明系统	科室用电	医疗器械	给排水	送排风	电梯系统	弱电系统	其他系统
制冷机房 热力站 冷水机组 冷却塔 多联机	门诊楼 外科楼 景观照明 停车场照明	门诊楼 外科楼 正负压 手术室 ICU病房 CT设备 磁共振 其他设备	污水处理 污水泵 生活水	地下排风 地上排风	门诊楼楼梯 门诊楼电梯 外科楼楼梯 外科楼电梯	计算机机房 信息中心 综合布线 安防控制室	消防控制室 配电室	机械停车

医院节能的点滴积累会产生巨大效益

序号	设备名称	功率/台	数量	总功率
空调系统：总功率5373kw				
1	制冷机组	713kw	4台	2852kw
2	制冷机组	244kw	1台	244kw
3	冷冻水泵	75kw	5台	375kw
4	冷却水泵	110kw	4台	440kw
5	热力循环泵	110kw	3台	330kw
6	新风机组	7.5kw	118台	885kw
7	风机盘管	75w	3300台	247.5kw
光源：34163套、功率1022.7kw				
1	筒灯	11w	8493套	93.4kw
2	单管日光灯	29w	12154套	340.2kw
3	双管日光灯	29w*2	9092套	509kw
4	三管日光灯	14w*3	1405套	59kw
5	吸顶灯	22w	445套	10kw
6	疏散指示灯	3w	1710套	5kw
7	床头灯	7w	864套	6kw

医院节能的点滴积累会产生巨大效益

序号	设备名称	功率/台	数量	总功率
一般动力(生活水及正负压)：一般动力总计149台、总功率 830kw				
1	正压机组	30kw	4台	120kw
2	负压机组	7.3kw	4台	29kw
3	生活水泵	22kw	3台	66kw
4	排污泵	7.5kw	18台	135kw
5	排污泵	4kw	120台	480kw
送排风系统、消防、送排风系统设备27台、总功率2806kw				
1	消防泵	45kw	2台	90kw
2	喷淋泵	55kw	3台	165kw
3	排烟风机	11kw	156台	1716kw
4	排烟风机	7.5kw	66台	495kw
5	送风机	7.5kw	38台	285kw
6	送风机	11kw	5台	55kw

医院节能的点滴积累会产生巨大效益

序号	设备名称	功率/台	数量	总功率
电梯：直梯64台、扶梯18台总功率 1246.7 kw				
1	门诊楼电梯	18.9kw	27台	510.3kw
2	外科楼电梯	18.9kw	24台	453.6kw
3	外科楼电梯	13.4kw	9台	120.6kw
4	外科楼电梯	6.8kw	4台	27.2kw
5	门诊楼扶梯	7.5 kw	18台	135kw
大型医疗设备:34台				
1	核磁	—	4台	—
2	CT	—	5台	—
3	DR	—	14台	—
4	DSA机	—	2台	—
5	肠胃机	—	4台	—
6	CT冷水机组	—	5台	—

医院节能的点滴积累会产生巨大效益

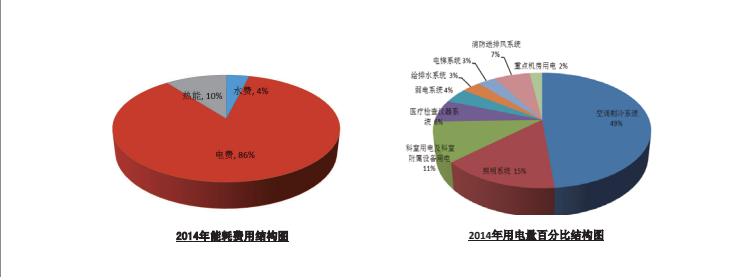
能耗类型中以用电为主，占总能耗的86%，其中空调制冷用电占用电总能的49%。
用水结构以冷却塔用水和卫生间用水为主，占总用水量39%。

2014年能耗费用结构图

能耗类型	占比
电费	86%
热能	10%
水费	4%

2014年用电量百分比结构图

用电系统	占比
空调制冷用电	49%
电梯用电	13%
医疗检查用电	11%
医疗用水用电	8%
医院设备用电	4%
医院通风用电	3%
医院供电用电	2%
医院采暖用电	2%



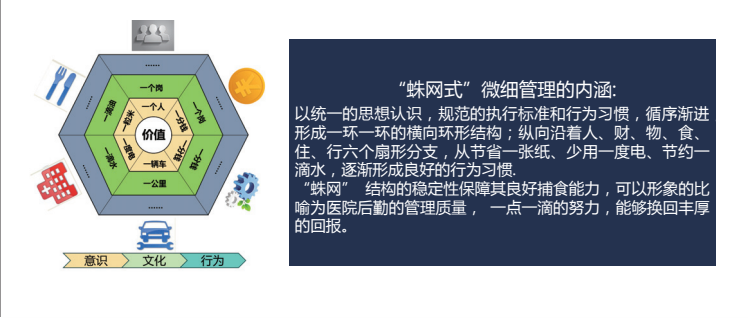
能源管理的策略和思路

节能管理，应致力于小，致力于细，致力于行动，就像一张蜘蛛网，形成渗透结构。

“蛛网式”微细管理的内涵：

以统一的思想认识，规范的执行标准和行为习惯，循序渐近形成一环一环的横向环形结构；纵向沿着人、财、物、食、住、行六个扇形分支，从节省一张纸、少用一度电、节约一滴水，逐渐形成良好的行为习惯。

“蛛网”结构的稳定性保障其良好捕食能力，可以形象的比喻为医院后勤的管理质量，一点一滴的努力，能够换回丰厚的回报。



“蛛网式”微细管理的内涵:

以统一的思想认识,规范的执行标准和行为习惯,循序渐近地一环一环的横向环形结构;纵向沿着人、财、物、食、住、行六个扇形分支,从节省一张纸、少用一度电、节约一滴水,逐渐形成良好的行为习惯。

“蛛网”结构的稳定性保障其良好捕食能力,可以形象的比喻为医院后勤的管理质量,一点一滴的努力,能够换回丰厚的回报。

“蛛网式”微细管理的内涵:

以统一的思想认识,规范的执行标准和行为习惯,循序渐近地一环一环的横向环形结构;纵向沿着人、财、物、食、住、行六个扇形分支,从节省一张纸、少用一度电、节约一滴水,逐渐形成良好的行为习惯。

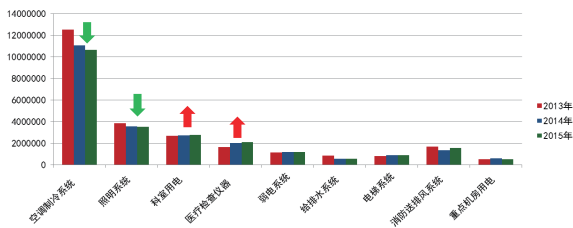
“蛛网”结构的稳定性保障其良好捕食能力,可以形象的比喻为医院后勤的管理质量,一点一滴的努力,能够换回丰厚的回报。

能源管理的策略和思路

- 以**理念节能**为抓手，通过加强临床和患者的节能意识，营造人人参与的节能氛围；
- 以**管理节能**为手段，培养员工参与节能管理的习惯和设施设备管理能力，提高节能力度；
- 以**技术节能**为支撑，通过适当投入技术改造，提高设施设备节能效率；
- 以**成本控制**为管理目标，降低人力、物料的成本消耗，打造后勤管理核心竞争力，形成医院全方位节能管理。

后勤系统能耗节约补偿医疗能耗的增长

北区自投入运行以来，近3年累计节约用电350万kwh、节约费用310万元。



节能减排工作促进管理效率的提升

物业人工成本节约40.4%

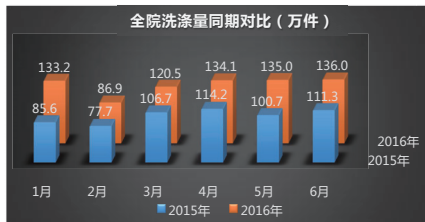
调研北京其他三甲医院外包设备维护保养人均服务面积为1180 (M²/人)，按此标准计算，北区应配备187人，是现有80人的2.34倍，每年节约费用500余万元。

外包保洁人均作业面积633 (M²/人)，北区外包保洁人均作业面积843 (M²/人)，成本降低33%。



节能减排工作促进管理效率的提升

洗涤总量增加25%,职工收入增加21%

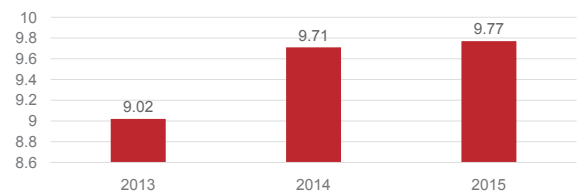


洗涤总量增加25%
职工收入增加21%

工作时长减少11%
能源支出减少20%

节能减排工作促进管理效率的提升

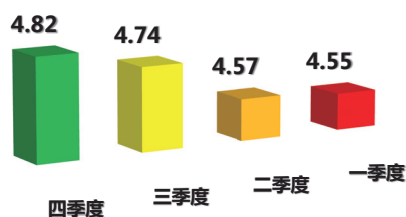
临床满意度持续提升



北区临床满意度调查(2013-2015)

节能减排工作促进管理效率的提升

洗衣房2015年满意度 (5分制)



从细处着手，提升节能理念和意识

思想认识决定了做事的态度，态度决定行动，正确的态度和积极的行动辅以合适的方式方法，是做好任何事情的基本路径。节能减排工作要想深入的开展，就必须让人们树立节能理念。从一张小小的卡片、一个小小的提示、一个小小的建议开始，潜移默化地影响医院全体员工，改变员工的行为。从某种程度上说，节能成果也体现出医院员工整体节能意识和社会责任感的不断提高。

从细处着手，提升节能理念和意识

开展匠心“五小”活动，增强员工节约意识



- 智能一卡通产品,节约制卡费用2.7万元/年;
- 纱窗除柳絮压力喷雾器,平均用水3-5升/扇,节约用水约60吨/季度;
- 保洁地巾推加固板,地巾推使用寿命由原来使用2-3个月延长到现在6-8个月;
- 垃圾桶漆垫组合,垃圾桶底部加装塑料泡沫防护垫,避免腐蚀,延长使用寿命,节约成本1.3万元/年;
- 自制奶油刮和鱼鳞刮,减少食材浪费,节约物耗成本1000元/月;
- 排风口“百变”清洁刷,按照空调风口“百叶”造型,制作异型清洁工具,降低高空作业风险,比传统方法提高工作效率4倍。

从细处着手，提升节能理念和意识

从细处着手，提升节能理念和意识

魔鬼在细节中，天使也在

- ✓ 大屏幕每日能耗统计
- ✓ 节能开关提示
- ✓ 饮水机的节能提示
- ✓ 空调末端关闭提示
- ✓ 卫生间节约用纸提示
- ✓ 电梯节能提示



从细处着手，提升节能理念和意识

精细化管理，增强员工节能意识

从北区投入运行的第一天便根据不同能耗统计模型，建立配套的能耗统计量统计表格。

- 表格应根据不同的统计模型不同分别建立；
- 应基于每一个有价值的耗能单元进行设计；
- 可根据统计需要设定计算公式，实现简单统计分析功能。

统计项目	统计单位	统计周期	统计范围	统计内容	统计结果
1. 北区投入运行第一天	1. 北区投入运行第一天	1. 北区投入运行第一天	1. 北区投入运行第一天	1. 北区投入运行第一天	1. 北区投入运行第一天
2. 北区投入运行第二天	2. 北区投入运行第二天	2. 北区投入运行第二天	2. 北区投入运行第二天	2. 北区投入运行第二天	2. 北区投入运行第二天
3. 北区投入运行第三天	3. 北区投入运行第三天	3. 北区投入运行第三天	3. 北区投入运行第三天	3. 北区投入运行第三天	3. 北区投入运行第三天
4. 北区投入运行第四天	4. 北区投入运行第四天	4. 北区投入运行第四天	4. 北区投入运行第四天	4. 北区投入运行第四天	4. 北区投入运行第四天
5. 北区投入运行第五天	5. 北区投入运行第五天	5. 北区投入运行第五天	5. 北区投入运行第五天	5. 北区投入运行第五天	5. 北区投入运行第五天
6. 北区投入运行第六天	6. 北区投入运行第六天	6. 北区投入运行第六天	6. 北区投入运行第六天	6. 北区投入运行第六天	6. 北区投入运行第六天
7. 北区投入运行第七天	7. 北区投入运行第七天	7. 北区投入运行第七天	7. 北区投入运行第七天	7. 北区投入运行第七天	7. 北区投入运行第七天
8. 北区投入运行第八天	8. 北区投入运行第八天	8. 北区投入运行第八天	8. 北区投入运行第八天	8. 北区投入运行第八天	8. 北区投入运行第八天
9. 北区投入运行第九天	9. 北区投入运行第九天	9. 北区投入运行第九天	9. 北区投入运行第九天	9. 北区投入运行第九天	9. 北区投入运行第九天
10. 北区投入运行第十天	10. 北区投入运行第十天	10. 北区投入运行第十天	10. 北区投入运行第十天	10. 北区投入运行第十天	10. 北区投入运行第十天

例：北京协和医院基于设备系统的分项能耗统计表（节选）

从细处着手，提升节能理念和意识

坚持长效，养成员工节能习惯

通过“日统计”、“周对比”、“月分析”、“季总结”、“年度报告”的方式，全面掌握能源消耗趋势，及时查找系统、设备运行中存在问题的原因并加以调整改进。

- 日用电量统计表
- 2013年1月用电量分析报告
- 2013年节能报告

日期	用电量	用电量	用电量	用电量	用电量
1. 北区投入运行第一天	1. 北区投入运行第一天	1. 北区投入运行第一天	1. 北区投入运行第一天	1. 北区投入运行第一天	1. 北区投入运行第一天
2. 北区投入运行第二天	2. 北区投入运行第二天	2. 北区投入运行第二天	2. 北区投入运行第二天	2. 北区投入运行第二天	2. 北区投入运行第二天
3. 北区投入运行第三天	3. 北区投入运行第三天	3. 北区投入运行第三天	3. 北区投入运行第三天	3. 北区投入运行第三天	3. 北区投入运行第三天
4. 北区投入运行第四天	4. 北区投入运行第四天	4. 北区投入运行第四天	4. 北区投入运行第四天	4. 北区投入运行第四天	4. 北区投入运行第四天
5. 北区投入运行第五天	5. 北区投入运行第五天	5. 北区投入运行第五天	5. 北区投入运行第五天	5. 北区投入运行第五天	5. 北区投入运行第五天
6. 北区投入运行第六天	6. 北区投入运行第六天	6. 北区投入运行第六天	6. 北区投入运行第六天	6. 北区投入运行第六天	6. 北区投入运行第六天
7. 北区投入运行第七天	7. 北区投入运行第七天	7. 北区投入运行第七天	7. 北区投入运行第七天	7. 北区投入运行第七天	7. 北区投入运行第七天
8. 北区投入运行第八天	8. 北区投入运行第八天	8. 北区投入运行第八天	8. 北区投入运行第八天	8. 北区投入运行第八天	8. 北区投入运行第八天
9. 北区投入运行第九天	9. 北区投入运行第九天	9. 北区投入运行第九天	9. 北区投入运行第九天	9. 北区投入运行第九天	9. 北区投入运行第九天
10. 北区投入运行第十天	10. 北区投入运行第十天	10. 北区投入运行第十天	10. 北区投入运行第十天	10. 北区投入运行第十天	10. 北区投入运行第十天



从小处着手，提高管理节能力度

电是一度一度节出来的，水是一滴一滴省出来的，针对设施设备运转情况，在不降低服务水平的前提下，根据建筑运行特点细化设备运行方式，要在节能减排工作方面完善制度，保证落实。

从小处着手，提高管理节能力度

细化公区照明开关时间，节能50%

通过将门诊楼B、C区B1-8F共19个照明回路接入楼控系统，实现公共区域及走廊（医护走廊）照明由原来24小时开启改为晚7:00--早7:00为自动关闭，每月节约用电5,400kwh。

序号	楼宇控制区域	工作日开关时间	周六日开关时间
1	1层大堂等候区、挂号处、西药房口服正常药房	07:00-18:00	07:00-12:00
2	2层C区日间病房走廊及抽血候诊区照明开关时间	06:20-18:00	06:20-12:00
3	2层B区、3层-7层B、C区各科室走廊照明及候诊区照明	07:30-18:00	07:30-12:00
4	8层B、C区特需门诊走廊照明（周二、三、四）	07:30-21:30（夜诊）	07:30-12:00
5	8层B、C区特需门诊走廊照明（周五、六、日）	07:30-18:00	07:30-12:00
6	9层-11层健康楼中心走廊照明及候诊区照明	07:30-18:00	07:30-12:00
7	1层-3层A区急诊走廊照明及护士值班室	全天（24小时）	全天（24小时）
8	5层-8层A区走廊照明；5层内楼下12、100天梯	07:30-18:00	07:30-12:00
9	5层内楼下12、100天梯	07:30-18:00	07:30-12:00
10	7层急诊室	07:30-18:00	07:30-12:00

从小处着手，提高管理节能力度

风机盘管节能工作落实到人，节电**36%**

北区共计3,746台风机盘管，因科室工作时间及需求的不同造成风机盘管使用后出现未关闭现象，特别是公共区域，无人管理。将各区域的风机盘管节能工作落实到人，由各层保洁员、导医、保安负责关闭及温度的调整（26度），并拆除部分开关控制线。公共区域风机盘管年可节约用电6万kwh。

空调系统节能管理责任划分				
责任人	区域	系统类型	周期	
保安	公区走道	风机盘管	每天2次	
导医	候诊区	风机盘管	每天2次	
保洁	诊室、病房	风机盘管	每天2次	
设备设施	大堂	全空气	楼宇自控设定/监控	

从小处着手，提高管理节能力度

合理设置空调通风机组开启时间，节能**17.7%**

在满足地下车库通风的前提下，根据车流量人流量的变化，对地下62台通风机组运行时间进行调整。由原来早7：00至晚18:00运行，调整为分时段运行：

- 门急诊楼周三、周六、周日下午停诊时关闭；
- 外科楼下午15：00—17:00探视时间，车较多时开启。

2014年调整后地下通风设备总耗电量同比降低26.3万kwh，下降17%。

2013年与2014年地下通风用电分时段统计表				
序号	系统名称	2013年	2014年	增减量
1	3B层东南3B层车库东南	28,511	10,762	-17,749
2	3B层车库西	65,939	67,469	1,530
3	2B层车库东北	25,512	36,702	11,190
4	2B层东南2B层车库东南	19,068	33,813	14,747
5	2B层车库东	43,296	47,475	4,179
6	3B层车库东北送排风机	106,370	91,958	-14,412
7	3B层东南3B层车库东南	33,346	38,127	4,781
8	2B层车库东北	16,093	8,707	-7,386
9	2B层东南2B层车库东南	40,307	9,630	-30,677
10	2B层车库西	133,613	100,199	-33,414
11	2B层车库东	63,439	8,572	-54,867
12	2B层冷冻机房3B西北	122,725	142,104	19,379
13	3B层车库西北送排风	75,507	63,336	-12,171
14	3B层车库西南送排风	50,769	99,989	49,220
15	3B层车库东南送排风	84,045	54,765	-29,280
16	3B层车库东北送排风	117,354	75,282	-42,072
17	2B层车库西北送排风	97,415	67,790	-29,625
18	2B层车库中北送排风	88,681	69,519	-19,162
19	2B层车库西南送排风	50,301	39,701	-10,600
20	2B层车库东北送排风	227,515	160,642	-66,873
21	合计	1,459,803	1,226,722	-233,081

从小处着手，提高管理节能力度

调整电梯运行时间，节能**2.5%**

根据开诊时间、人流量情况，将门诊楼27部电梯运行时间由原来6:30至19:00运行调整为分时段运行，月节约用电600kwh。

电梯运行时间调整后月耗电对比					
序号	名称	调整前	调整后	增减量	
1	C区12层1-4 ~ 6#电梯	2,301	2,409	108	
2	A区9层1-7 ~ 12#电梯	4,716	4,354	-362	
3	C区12层1---3#电梯	929	868	-61	
4	B区9层1-22 ~ 24#电梯	2,832	2,858	26	
5	B区9层1-25 ~ 27#电梯	3,025	3,148	123	
6	A区9层1-13 ~ 15#电梯	2,714	2,620	-94	
7	C区12层1-1、2#电梯	1,976	1,866	-110	
8	B区9层1-16 ~ 21#电梯	5,181	4,950	-231	
9	合计	23,674	23,073	-601	

小技术起到大作用

管理节能的潜力是有限的，随着节能工作的深入开展，节约能源还需借助于技术的革新。

小技术起到大作用

拆除部分灯管，节能**12.5%**

在不影响正常亮度情况下拆除门诊楼医护走道、公区、卫生间、车场等区域1300个灯管，周节约用电5895kwh,下降12.5%。

照明分项计量	改造前周电量统计（kwh）			改造后周电量统计（kwh）		
	2月20日	2月27日	用电	3月10日	3月17日	用电
C区1B --12F层	224,895	231,628	6,733	303,303	308,668	5365
B区2BJ--8F层	548,482	562,530	14,048	712,977	724,099	11,122
A区1B--8F层	354,889	363,044	8,155	473,127	481,696	8,569
2B层车库西	23,698	24,155	457	30,796	31,333	537
3B层车库东南、东北	91,613	93,110	1,497	109,302	110,308	1006
2B层车库东南	63,528	64,596	1,068	77,306	78,357	1051
B区1B --8F层	118,804	123,097	4,293	171,798	175,630	3,832
C区1B --12F层	13,541	14,226	685	17,128	17,212	84
A区1B--8F层	56,519	59,662	3,143	97,278	100,337	3059
3B层车库东南、东北	2,866	2,943	77	3,827	3898	71
2B、3B层西北	48,399	49,451	1,052	61,693	62,668	975
B区1B --8F层	17,018	17,416	398	21,529	21,843	314
C区1B --12F层	36,114	37,079	965	53,536	52,732	1,376
A区1B--8F层	11,994	12,083	89	16,367	16,748	381
3B层车库西	5,997	6,352	355	10,385	10,705	320
夜景照明	6,594	6,934	340	10,612	10,846	234
园林照明	44,336	4,5179	843	53,953	54,477	524
		合计	47,135		合计	41,241

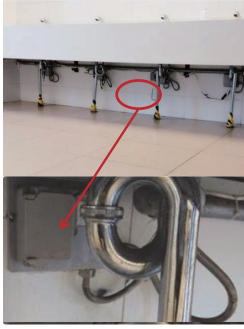
小技术起到大作用

地下车场照明改造，节能**32%**

北区地下车场照明光源为单管28W日光灯，共计2472套。自2012年9月起24小时开启，至2015年初累计运行已经超过20000小时使用寿命，部分灯管亮度已经严重降低。将照明光源更换成16W LED，改造后月节电13223kwh，下降32%。

2015年与2016年4月车场照明用电对比			
用电区域	2014.4	2015.4	增减量
2B层车库西	1,528	1,045	-483
3B层车库东南、东北	3,147	1,987	-1,160
3B层车库西	2,568	1,854	-714
2B层车库东南、东、东北	2,872	1,615	-1,257
2B、3B层西北	1,012	558	-454
2B层车库西应急照明	808	568	-240
2B层车库东南、东北应急照明	4,100	2,654	-1,446
3B层车库东南、东北应急照明	246	198	-48
2B、3B层西北应急照明	2,332	1,784	-548
3B层车库西应急（备）	724	520	-204
3B层车库西南一应急照明	1,815	1,247	-568
3B层车库西南北应急照明	2,252	1,579	-673
3B层车库东南北应急照明	2,777	1,856	-921
2B层车库西南北应急照明	2,515	1,631	-884
2B层车库东南北应急照明	1,656	1,124	-532
2B层车库东南北照明	2,062	1,359	-704
2B层车库西南北照明	5,436	3,788	-1,650
2B层车库东南北照明	2,469	1,732	-737
合计	40,319	27,096	-13,223

小技术起到大作用



自动感应水龙头改造，年节约费用2.5万元

将45套卫生间自动感应水龙头由电池供电为集中供电，减少维修频次，年节约电池费用2.5万元/年。

完善节能监管平台建设，深挖节能潜力

2011年8月31日，国务院下发了《“十二五”节能减排综合性工作方案》，要求推动建筑节能，建立完善公共机构能源审计、能效公示和能耗定额管理制度，加强能耗监测平台和节能监管体系建设。

2017年6月，国务院印发了《“十三五”节能减排综合工作方案》，再次明确要求建立健全能耗在线监测系统和污染源自动在线监测系统，对重点用能单位能源消耗实现实时监测。

2014年5月，国家卫生计生委、住房城乡建设部联合启动了全国医院建筑能耗监管系统建设试点工作，并下发了《医院建筑能耗监管系统建设技术导则（试行）》，选取了委属44家医院进行试点，这项工作准确的抓住了节能减排工作的关键—能源计量监测，为节能减排的实施奠定坚实的基础。

完善节能监管平台建设，深挖节能潜力

该项目于2014年6月正式启动，2015年12月完工并投入使用，历时498天。
项目竣工投入使用后计量表具总计1426块，其中新装表具1081块。

能源监测计量表数量（改造后计量监测点达1426个）				
名称	增加前	增加后	增加	备注
电	345	940	575	配电室现有365块多功能仪表，能够对重点机房（制冷机房、正负压机房、计算机机房、地下风机房独立监测），科室只能对放射科各种检查仪器（核磁、CT机、DR机等）进行独立计量，其他仪表只能按科室照明、辅助设备、空调用电总体计量。新增加计量表后可以按各科室照明、强电、风机盘管、空调机组进行独立计量。
水	18	87	69	原有水表只是进户总表及水箱、重点机房设备用水有计量表；施工后门急修能够满足大部分科室独立计量的要求，部分科室因共用本层系统管道，无法独立计量只能按本层面积分摊计量；外科楼离区因系统问题所有科室无法独立计量，低区大部分科室可独立计量，部分科室因共用本层系统管道，无法独立计量只能按本层面积分摊计量；
暖	6	370	364	原有冷热能表只是热力站热力集团安装的6块；施工后可以满足大部分科室独立计量；部分科室因共用本层系统管道，无法独立计量只能按本层面积分摊计量；

完善节能监管平台建设，深挖节能潜力



节能监测平台软件基于江森SEED系统上进行二次开发及客户化。
在世界一流楼宇自控服务商节能管理平台的基础上，创新提出建立满足不同需求的能耗统计模型。

- **卫生计生委要求模型**：医院-院区-建筑-能源类型-系统
- **科室独立核算模型**：医院-院区-能源类型-建筑-楼层-处室-区域（房间）-系统（设备）
- **医院后勤系统模型**：医院-院区-能源类型-建筑-系统-子系统-设备-科室

完善节能监管平台建设，深挖节能潜力

基于不同统计模型的设计和SEED系统的导航树功能，系统可实现不同维度的能耗快速查询和统计分析功能。



完善节能监管平台建设，深挖节能潜力

以北京协和医院2016年能耗消耗情况为例：

● 不同能源类型的能耗统计分析

北区综合能耗为4951.2吨标准煤。

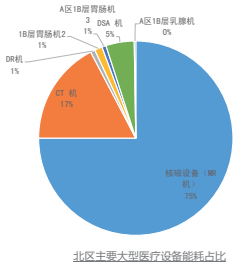
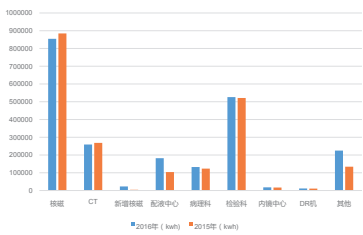
其中用电消耗3061.6吨标准煤、占总能耗61.8%；

冷热量消耗1884.2吨标准煤、占总能耗38.1%；

用水量消耗19.8万吨。

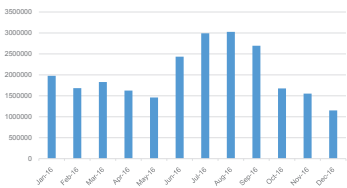
完善节能监管平台建设，深挖节能潜力

不同重点设备的能耗统计分析



完善节能监管平台建设，深挖节能潜力

不同时间的能耗统计分析



每年用电量在6月份开始逐渐上升，7、8月份最多，9月份开始逐渐下降。

完善节能监管平台建设，深挖节能潜力

不同建筑的能耗统计分析

2016年北区各科室总用电1578.6万kwh，其中外科楼各科室用电最多为856万kwh、占54.2%，其次门诊楼用电372.5万kwh、占23.5%，急诊楼最少350.15万kwh、占22.1%。

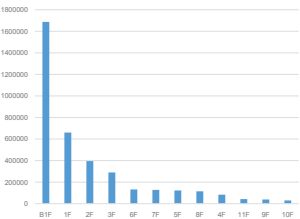
(注：科室能耗不包含制冷机房、生活水、热力站等公用设备用电)

选择项	能耗 (kwh)	占比	建筑面积 (m²)
外科楼	8560124.25	54.2%	105391
急诊楼	3501523.54	23.5%	19080
门诊楼	3725421.62	22.1%	89707

完善节能监管平台建设，深挖节能潜力

不同楼层、科室的能耗统计分析

2016年门诊楼消耗总电量为372.5万kwh，其中门诊楼地下一层（放射科、中控室、信息机房等）用电量比较大为163.4kwh，占总用电量的32.1%；用电量较少楼层为10层 2.9万kwh、占总用电量0.57%。



楼层	能耗 (kwh)	建筑面积 (m²)
B1F	1687073.70	12929.53
1F	660130.17	5974
2F	395384.50	6845
3F	289860.87	7626.81
6F	132376.23	4647.58
7F	127720.78	4677.15
5F	122749.12	4771.96
8F	114683.18	4301.97
4F	83853.11	3845.07
11F	42461.70	2174.27
9F	39110.10	2179.4
10F	30459.60	2173.76

结束语

节能减排既是医院的责任，更是我们每个人的责任，作为公立医院的协和理应为国家全面建成小康社会，全面深化医药卫生体制改革做出更大贡献。

协和医院全面开展节约型医院创建活动，我们将继续秉承我们将继续秉承“工匠精神”，致力于小、致力于细、致力于行动，加大节能减排工作力度，提升节能减排效果，在做好管理节能的基础上，积极探索技术节能的新方法，持之以恒地做好节能减排工作。我们认为，只要有高度的责任心，敢于创新、善于创新，节能工作就能够持续取得实效。

THANKS FOR WATCHING



建设洁净、舒适、高效的医院室内环境
Rebecca Wang



内容大纲

- 1. 江森自控空调设备介绍
- 2. 室内空气品质解决方案
- 3. 自控系统优化
- 4. VAV系统优化
- 5. 热回收系统解决方案



1.江森自控空调设备介绍

组合式
空调箱

YAM
风量：1200-200000m³/h

YSM
风量：1200-99180m³/h

YEM
风量：5000-200000m³/h

新风机组
风机盘管

YGFC
风量：340-2380m³/h

YAH
风量：1500-15000m³/h

YAR
风量：300-10000m³/h

VAV
FFU
HEPA

单风道VAV

风机助力VAV

FFU

HEPA



1.江森自控空调设备介绍——组合式空调箱

YSM系列

- 风量范围：1,200 ~ 98500m³/h；
- 机组承压：-2000 ~ +2000Pa；
- 箱体结构：专利设计，采用铝塑复合三角连接器、发泡断桥铝合金梁与高密度PVC包边隔热发泡面板；
- 保温规格：采用25mm/50mm聚氨酯发泡保温材料，隔热性能好；
- 4种机组结构型式；
- 81种推荐标准型号；
- 22个功能段可选；
- 对空气品质有较高要求的商场、宾馆、写字楼等商业和工业应用场合，以及对空气处理有较高要求的医院手术室、制药、电子厂房等洁净场合。

ASHRAE 90.1-2010
Certificate of Product Ratings



1.江森自控空调设备介绍——组合式净化空调箱

Opti-Climate YAM系列

- 风量范围：1,200 ~ 200,000m³/h；
- 机组承压：-2500 ~ +2500Pa；
- 箱体结构：专利设计，采用铝塑复合三角连接器、发泡断桥铝合金梁与高密度PVC包边隔热发泡面板；
- 箱体性能：获欧标认证，达到EN1886 (D1, L1, T2, TB2)；
- 保温规格：采用50mm聚氨酯发泡保温材料，隔热性能好；
- 4种机组结构型式；
- 多达400种型号可选，其中81种推荐标准型号；
- 23个功能段可选；
- 机组按照长宽高均为95mm模数设计。

EUROVENT
CERTIFIED
CLASS 1

ASHRAE 90.1-2010
Certificate of Product Ratings

中国实用新型专利号
ZL 201220187340.1



1.江森自控空调设备介绍——组合式空调箱（直膨机）

YEM系列

风量范围：1,000-240,000m³/h
室外机特点：配置全封闭涡旋式压缩机，运行高效低噪
采用多压缩机设计，梯度调节能量，节省运行费用

ASHRAE 90.1-2010
Certificate of Product Ratings



1.江森自控空调设备介绍——吊顶式新风机组

YAH系列

A系列（直接驱动机组）

- 风量范围：1,500-6,000m³/h
- 机组规格：共7个型号
- 驱动方式：外转子直接驱动
- 特点：噪声低，风机效率更高



B系列（皮带驱动机组）

- 风量范围：1,500-15,000m³/h
- 机组规格：共12个型号
- 驱动方式：皮带驱动
- 特点：不同机外全压可选，可调风量、风压、送风距离远

机组功能：过滤，制冷/制热，送风

盘管：标准冷量，高冷量，标准亲水铝箔

选项：湿膜加湿，不锈钢水盘，四管制，TiO₂杀菌器，变频电机，双速电机，多种过滤等级，不同机外全压可选等



1.江森自控空调设备介绍——风机盘管

YGFC系列

- 风量范围：340 ~ 2380m³/h
- 冷量范围：2.03 ~ 12.94kW，热量范围：1.63 ~ 21.74kW
- 4大系列，10种基本型号设计（02~14）
 - 吊顶暗装型CC/CB/CD
 - 吊顶明装型CE
 - 立式暗装型VC
 - 立式明装型VE



- 标准型12Pa，高静压型30Pa，超高静压型50Pa，直流无刷电机（12/30/50 Pa）

- 每种型号均有2，3排及3+1排可选

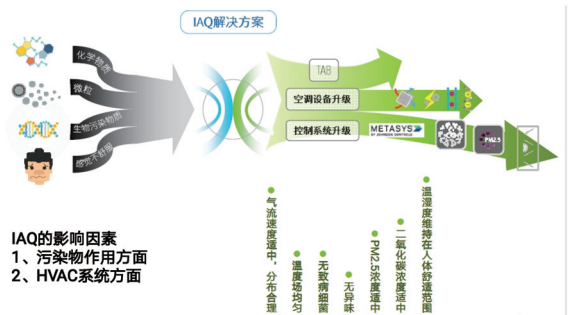
- 所有型号均采用亲水铝箔，寿命更长

- 提供达到B1级防火等级的保温材料

- 更多的备选项提供给客户：直流无刷电机、过滤器、加长水盘、回风箱、温控器、TiO₂健康空气杀菌器、水路控制系统等。



2.室内空气质量解决方案

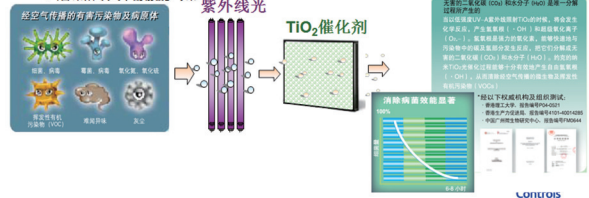


2.室内空气质量解决方案——TiO₂健康空气杀菌器

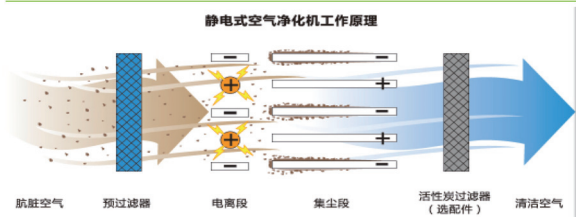
功能配置	主要功效	原理概述	适用场所
纳米光触媒 (TiO ₂ + UV)	能杀灭几乎所有空气中传播的细菌和病菌，分解有害物质，高效去除异味、有害微生物	使用一定波长的紫外线照射，使TiO ₂ 发生氧化还原反应，从而达到分解、除臭和杀菌的效果	医院、制药厂、生物工程、食品及公共服务行业等

约克纳米级TiO₂健康空气杀菌与净化技术，能氧化、分解空气中的有害物质，有效杀灭几乎所有空气中传播的细菌和病菌，确保安全高效去除异味、有害微生物以及其它所有有害物质：

- 生物污染物——细菌、病毒...
- 有机污染物——易挥发的有机混合物(VOCs)，甲醛，苯，等等...
- 霉菌、真菌，等等...
- 无机的气态污染物——NOx，SOx...
- 烟味和令人不舒服的气味



2.室内空气质量解决方案——PM2.5颗粒方案



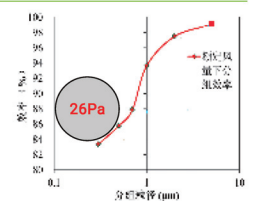
静电除尘产品的优点：

1. 为国际流行的平板式结构，经过几十年市场检验产品。
2. 具有**除尘除菌**双重功能，净化效率达到F8。
3. 在通风系统环境中（风速达到2.5米以上），符合相关规定。
4. **阻力小，能耗低。**
5. 质量稳定，可**反复清洗**，集尘芯取出可以水冲或非腐蚀性溶液清洗后再使用。
6. 处理风量大，**容尘量高**，单个686x610外框尺寸的设备可以处理3400立方米每小时的风量。



2.室内空气质量解决方案——PM2.5颗粒方案

	介质过滤	静电过滤
使用范围	颗粒物	颗粒物，细菌
过滤效率/除味效率/杀菌	除尘：高 除味：低 杀菌：拦截	除尘：高 除味：中 杀菌：高
阻力	高	低
风机性能	高	低
维护成本	定期更换，成本高	定期清洗，成本低



- 采用先进离子片设计，相比于介质过滤阻力低，在风速2.5m/s风速下，阻力不超过30pa，可节省末端设备的风机能耗达**10%**
- 使用寿命约为**10年**



2.室内空气质量解决方案—— PM2.5颗粒方案

认证齐全、安全可靠

- 1. 电子净化机属于亚高效杀菌除尘产品，净化效率可达90%以上，并具有权威的第三方测试机构（美国AFTL）的测试报告。
- 2. 电路板设计有电源补偿功能，在一定时段内可保证净化效率稳定不变。
- 3. 具有臭氧控制装置，臭氧浓度控制在0.05ppm以下，可提供第三方权威机构（CNAS）的臭氧测试报告。
- 4. 无电磁干扰：高压电子集尘室不会对精密的医疗设备形成干扰的强电磁场，可提供第三方的权威机构对其产品的EMC电磁波兼容性认证报告。
- 5. 防腐性材质：电子集尘室的材料具有耐腐蚀性，符合长时间反复清洗的需要，可提供材质防腐报告。



2.室内空气质量解决方案—— PM2.5颗粒方案

商业全系列产品规格

风道型：EFB（组合型） HE（3400CMH） MAP（600~800）



回风口型：EFC(400~1200CMH) TGM(3400CMH)



室内自循环型：CAC(966CMH) S60(750CMH) S120（1450CMH）



2.室内空气质量解决方案—— PM2.5颗粒方案

MAP新风空气净化机



- 信号指示灯显示设备运转状态
- 高压触电设计、安全可靠
- 自带预过滤网、有效保护集尘、电离单元
- 可选配活性炭吸附过滤网、有效除味
- 固态自调节电源、保护设备并保持高效率

HE风管型空气净化机

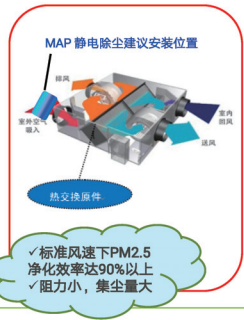


- 适用风量为2380m³/H和3400m³/H
- 新设计集尘室弹簧定位装置：允许集尘室在狭小空间取出
- 铝制的集尘片，紧凑、轻质设计方便日常移动清洁
- 可移动孔板：可方便彻底清洁

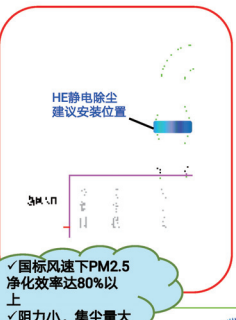


2.室内空气质量解决方案—— PM2.5颗粒方案

应用1: 新风静电除尘



应用2: 风管暗装单级静电除尘



2.室内空气质量解决方案—— PM2.5颗粒方案

EFC暗装型空气净化机



- 400~600CMH和800~1200CMH两种机型供选择、可组合成1200CMH、1600CMH、2400CMH机型
- 超薄的设计（138毫米厚）
- 不带面板，用户可自己选择与其装修风格一致的回风口
- 可按需要与风机盘管联动运行

TGM明装型空气净化机

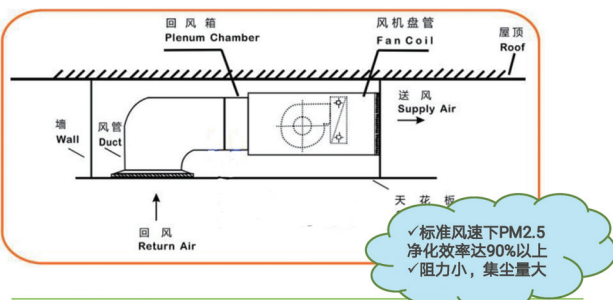


- 适用风量为1700m³/H和3400m³/H
- 新设计集尘室弹簧定位装置：允许集尘室在狭小空间取出
- 铝制的集尘片，紧凑、轻质设计方便日常移动清洁
- 可按需要与风机盘管联动运行
- 可移动孔板：可方便彻底清洁



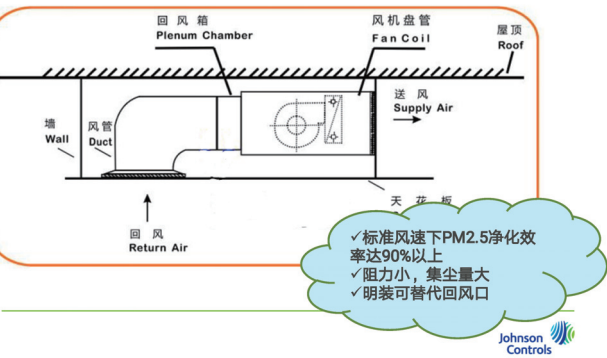
2.室内空气质量解决方案—— PM2.5颗粒方案

FCU应用1: 风机盘管暗装单级静电除尘



2.室内空气质量解决方案——PM2.5颗粒方案

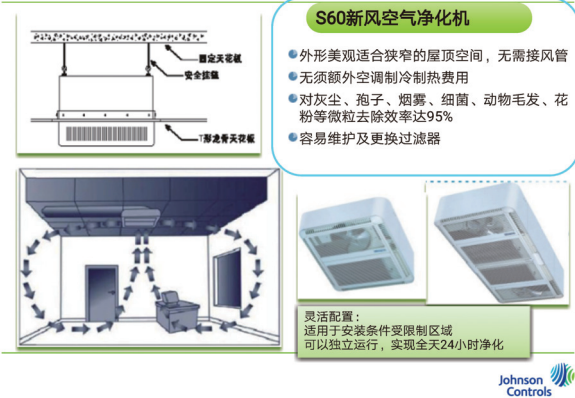
FCU应用2: 可明装 单级静电除尘



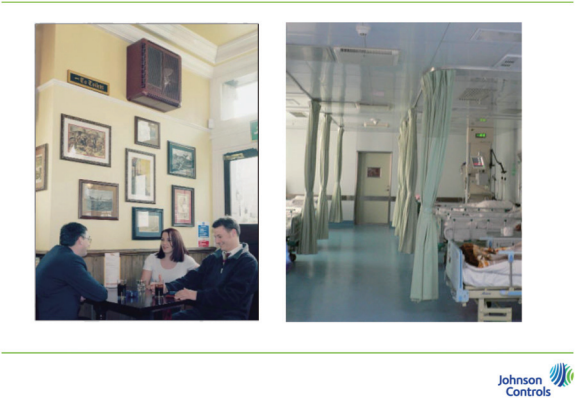
2.室内空气质量解决方案——PM2.5颗粒方案



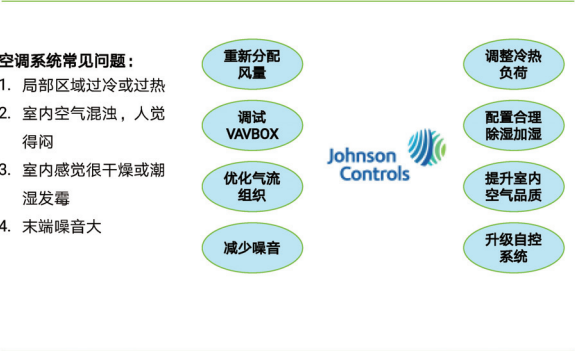
2.室内空气质量解决方案——PM2.5颗粒方案



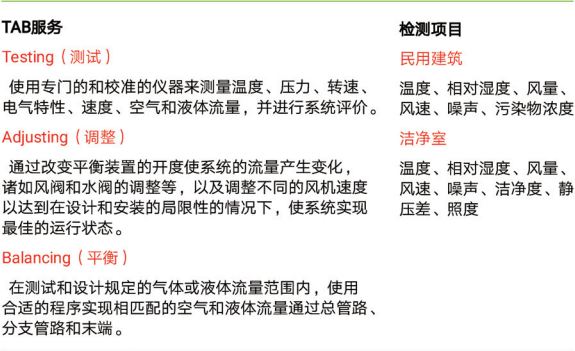
2.室内空气质量解决方案——PM2.5颗粒方案



2.室内空气质量解决方案——空调系统升级优化



2.室内空气质量解决方案——TAB



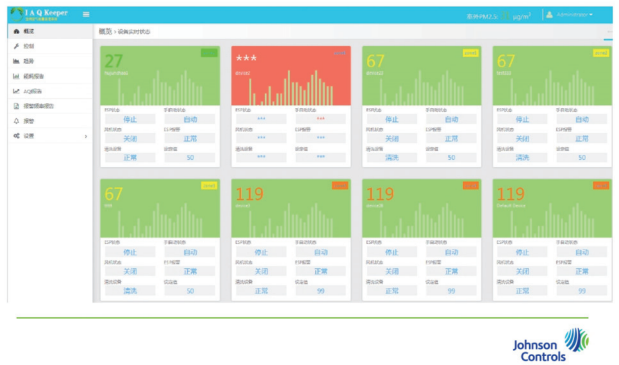
2. 室内空气品质解决方案——TAB

各种检测工具



2. 室内空气品质解决方案——IAQ Keeper

系统界面



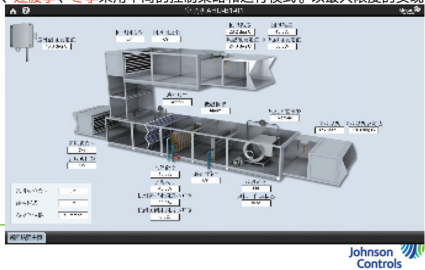
2. 室内空气品质解决方案——IAQ Keeper

◆ 功能

- 设备实时状态及报警
 - 室内空气品质数据
 - 高压静电除尘状态、报警
 - 空气处理机组风扇状态
- 自动逻辑及日程表
 - 根据逻辑自动运行在最佳状态
 - 可设定每周、每天、每小时的日程
- 报告
 - 净化时间
 - 能耗
 - 室内外空气质量差值
 - 设备报警
- 强制控制
- 历史趋势
- 收集公共空气质量数值
- 无需安装软件

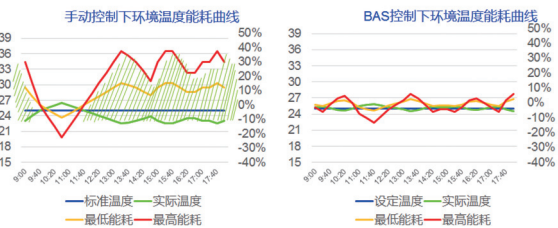
3. 自控系统控制优化——末端空调箱控制优化

- 空调末端系统根据**室内CO2浓度**设定值，自动调节空调箱新风量。在满足室内人员健康需求的情况下，最大限度地降低空调箱的新风负荷。
- 空调末端系统采用**焓值控制策略**，最大限度地利用**室外新风**。
- 空调末端系统在**夏季、过渡季、冬季**采用不同的控制策略和运行模式。以最大限度的实现全年节能运行。



3. 自控系统控制优化——末端风机盘管控制优化

环境温度控制节能的应用。环境温度每变化1℃，空调能耗将波动6%~15%。



手动调节，温度容易失控，不但会招来环境的投诉，还会导致大量的能耗浪费。

BAS控制下，温度随设定值上下波动，不但节省大量的能耗，还不损失环境舒适度。

4. VAV系统优化

1. 变风量空调系统的概念

变风量空调系统是根据室内负荷的变化或室内温度设定值的改变，**自动调节**空调系统的送风量，使室内温度达到设定要求的全空气空调系统。

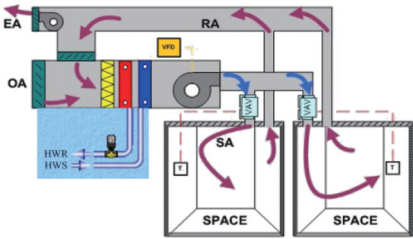
变风量系统是通过**改变送风量**而不是送风温度来调节和控制某一空调区域温度的一种空调系统。



4. VAV系统优化

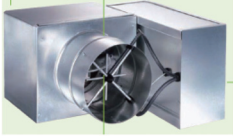
2. 空调末端变风量系统的自控原理

变风量空调系统中的空调机组采用变频风机，送入每个房间的风量由变风量末端装置 VAVbox控制，每个变风量末端装置可根据房间的布局设置几个送风口。

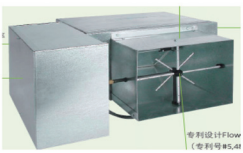


4. VAV系统优化

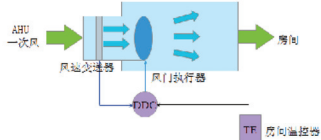
3. 江森自控旗下VAVBOX的产品介绍



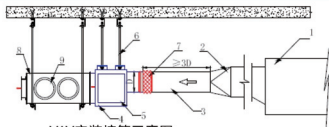
TSS (单风道变风量末端装置)
特点：
■ 可以加装再热盘管
■ 阻力小
■ 控制器可适用于不同控制系统
■ 噪声小



TSL (单风道扁平型末端装置)



4. VAV系统优化



VAV安装接管示意图

1--风管 2--变径管 3--进口直管段 4--风机动力型末端
5--控制箱 6--吊杆 7--软接管 8--多出风口噪声衰减器
9--出风接口



4. VAV系统优化

4. AHU变频风机频率调节

● 定静压控制

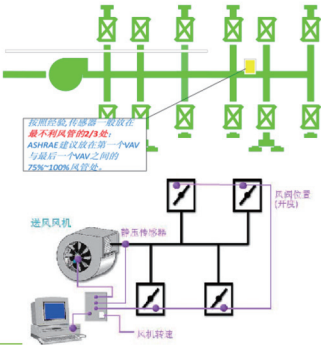
不直接与VAV开度发生联系，独立的控制回路。

无法预先算出一个最优的静压设定值，有赖于调节人员在现场的判断和重复设定。

● 变静压控制

需要一个网络控制器，连接各VAV的风阀开度反馈值，对控制系统要求较高。

节能效果佳，噪声小。



4. VAV系统优化

5. 施工难度

- 在已经装修及办公场所进行升级改造施工，必须保证上班时间内室内环境不受影响。包括装修复原，空调及水电系统正常运行
- 天花内情况不可预见，需要有丰富设计及施工经验的技术人员现场指导，确定实施方案
- 施工不可重复修改，施工工人必须技术熟练，施工质量一次过关
- 装饰、水电、智能化等专业配备齐全，紧密合作
- 施工完成后及时清理，将客户的卫生影响降至最低



4. VAV系统优化



4. VAV系统优化
广州富力中心项目案例介绍

VAV系统改造升级措施

- 1、升级AHU空调机组和VAV控制器的控制程序，由定静压控制升级为变静压控制；
- 2、增加空调机组(AHU)的风机压差开关，检测机组状态；
- 3、升级Metasys系统服务器和系统软件；
- 4、恢复/增加BAS系统监控范围（热水系统和裙楼空调机组）；
- 5、空调系统的平衡测试（TAB）；
- 6、楼层各区域根据实际精装修间隔所需风量进行校核；
- 7、VAV风量末端重新分配、更换或增加；
- 8、风口、风管、温控器的增加和调整。



★ 江森自控是业内唯一一家拥有VAV BOX和BAS控制系统的厂家。

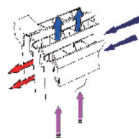


5. 热回收系统解决方案



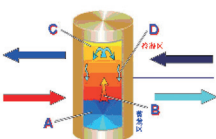
转轮式热交换器

- 优点
- 非常紧凑，效率高可达80%以上
 - 不同程度减小主机整体负荷
- 缺点
- 新排风必须相互比邻，由于有活动部件，需要定期检查和维护。
 - 由于携带和泄漏，导致一定的交叉污染。



板式热交换器

- 优点
- 无活动部件，不需日常维护
 - 交叉污染小
- 缺点
- 凝结水、结冰现象
 - 效率低，一般小于80%



热管式热回收器

- 优点:
- 无交叉污染
 - 易清洁
 - 无活动部件，避免了维护
 - 换热由相互独立的热管单独完成，运行可靠性增加
- 缺点:
- 只有显热交换
 - 效率低，一般小于50%
 - 冬夏季需换向风
 - 压损大



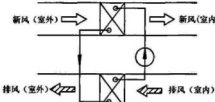
5. 热回收系统解决方案
成都国金IFS项目案例介绍

新风机转轮热回收改造项目

- 共新增8台转轮热回收机
- 总风量为152000CMH
- 总年节约费用为489860元。



5. 热回收系统解决方案

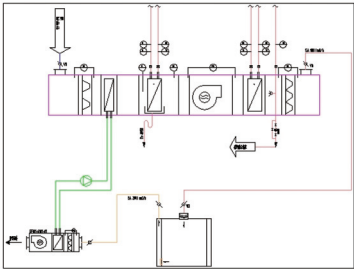


中间热媒式换热器的工作流程

- 为降低水的冰点，一般在水中加入一定比例的乙二醇。
- 新风和排风通过中间热媒进行换热。
- 在夏季排风将热媒冷却，热媒再对新风冷却降温，以此循环。
- 在冬季排风将热媒加热，热媒再对新风加热。
- 排风和新风是通过中间热媒进行换热，因此新排风之间不会产生交叉污染，但只能回收排风的显热，不能回收潜热。
- 需要配备热媒循环水泵。



5. 热回收系统解决方案

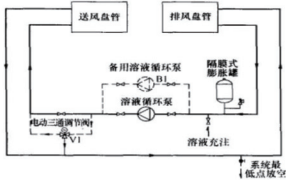


增加中间热媒式换热器改造流程图

- 适用于生物实验室、防爆厂房等全排风场合。
- 适用于洁净厂房
- 无交叉污染
- 适合改造



5. 热回收系统解决方案
苏州辉瑞药厂改造项目案例介绍



苏州辉瑞制药排风热回收改造

设备等投资费用：264000元
每年节约运行费用：146000元 投资回报周期：1.8年



5. 热回收系统解决方案

能量回收系统	效率	设备费	维护保养	辅助设备	占用空间	交叉污染	自身能耗	接管灵活性	抗冻能力
转轮换热器	高	高	中	无	大	有	少	差	差
板式显热换热器	低	低	中	无	大	无	无	差	中
板式全热换热器	高	中	中	无	大	有	无	差	中
热管换热器	中	中	易	无	小	无	无	中	好
中间热媒式换热器	低	低	难	有	中	无	多	好	中





THANK YOU VERY MUCH

感谢您对本次研讨会的大力支持

中美能源合作项目

中国北京市朝阳区金桐西路10号远洋光华国
际AB座6层中国美国商会

