

楼宇设施全过程调试管理

实现建筑高效运行



楼宇设施全过程调试管理

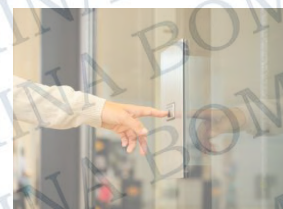
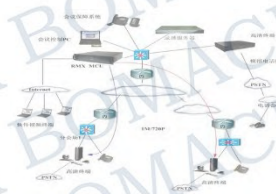
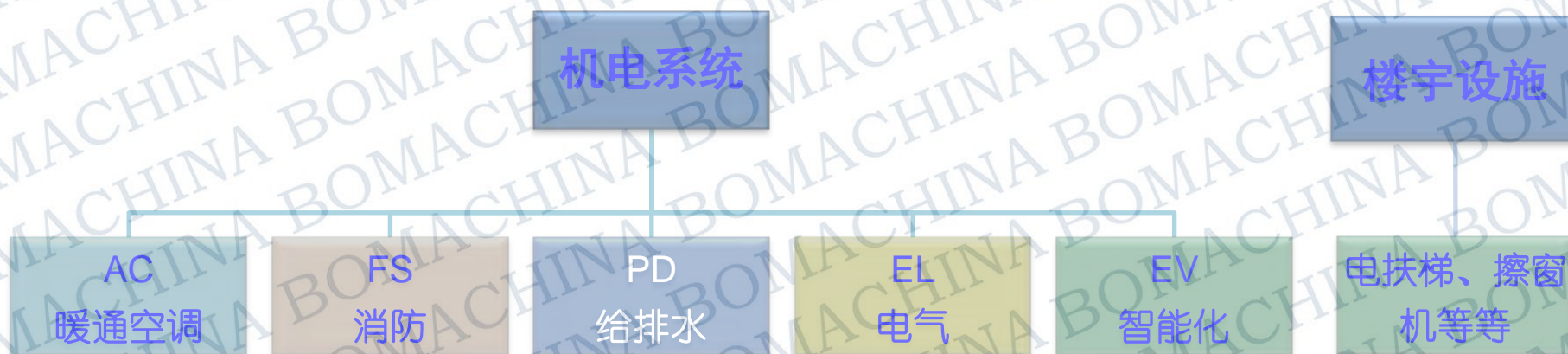
- 实现建筑高效运行



楼宇设施与机电系统

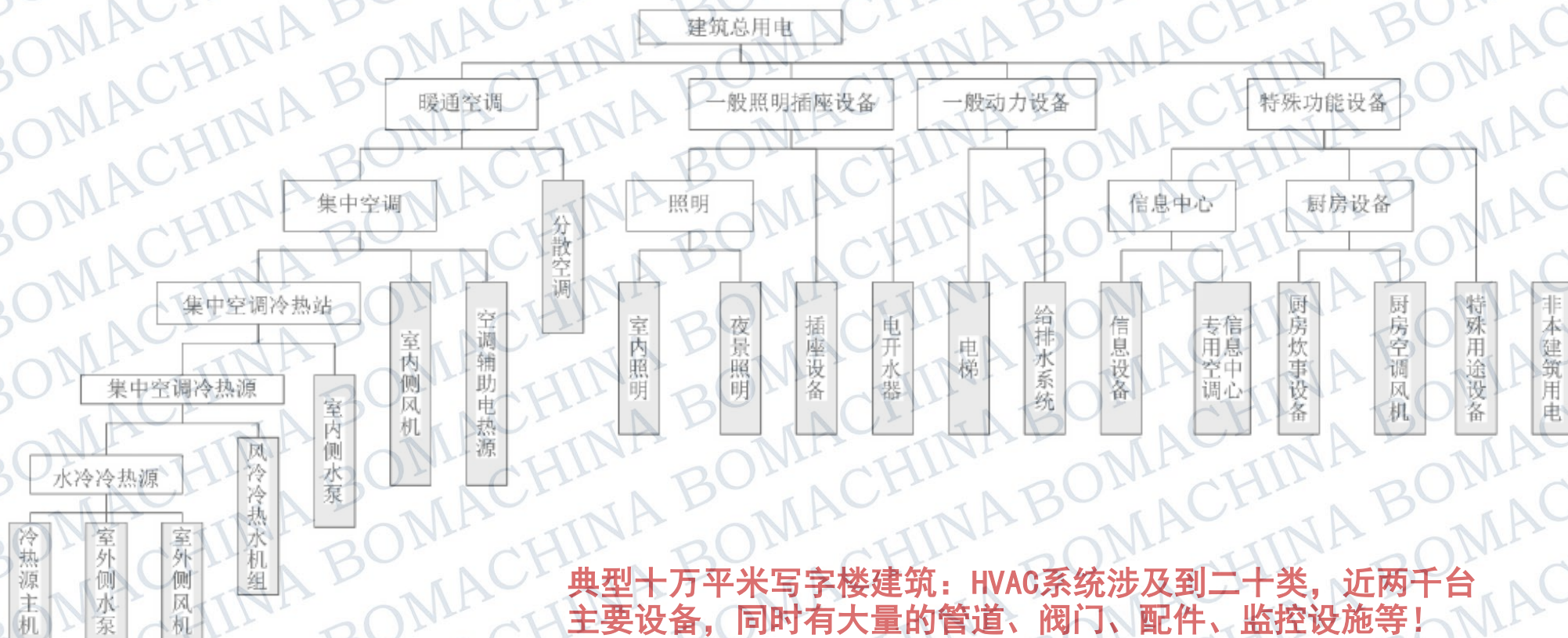
建筑机电是建筑楼宇的重要组成部分

建筑机电系统组成:



楼宇设施与机电系统

典型建筑能耗分类模型:



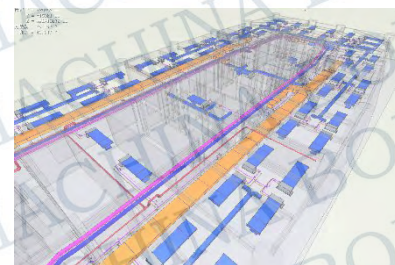
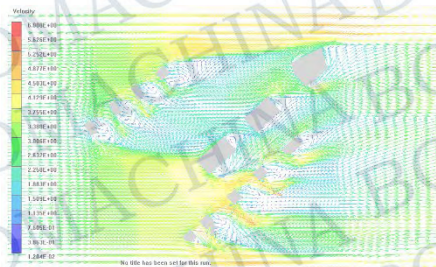
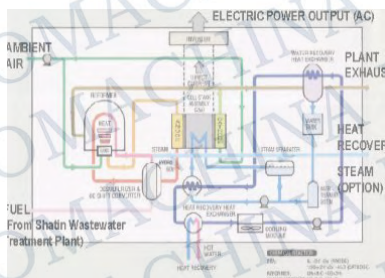
典型十万平米写字楼建筑：HVAC系统涉及到二十类，近两千台主要设备，同时有大量的管道、阀门、配件、监控设施等！

楼宇设施与机电系统

建筑机电系统

是多学科、相互交叉、复杂的系统集成！

涉及到楼宇安全、运行、能耗、舒适等方方面面！



建筑机电系统与楼宇设施发展

建筑机电系统的三个发展阶段



90s--5A智能建筑

- 办公自动化
- 通讯自动化
- 消防自动化
- 安保自动化
- 楼宇自动控制

效率

00s--绿色建筑

- LEED认证建筑
- 绿色认证建筑
- 低能耗建筑

节能与可持续

10s--人文健康建筑

- 科技
- 健康
- 体验
- 以人为核心

健康与体验

建筑机电系统与楼宇设施发展

建筑机电系统在新阶段的发展趋势：

- ✓ 更充分的满足人的健康、舒适需求，强化人对建筑的体验感
- ✓ 以新型科技整合机电系统，搭建跨专业的平台
- ✓ 机电系统更深入的融合到建筑中，技术与服务融合



楼宇运维的现状

新技术快速发展背景下，楼宇运维的现状又是怎样的呢？

- 楼宇设施及机电系统是建筑运行的基石和保障，好的楼宇机电系统应当是：**可靠的 经济的 可持续的**
- 现实中，系统**带病运行、高人力成本、低效高能耗、租户高投诉**的商业楼宇比比皆是！

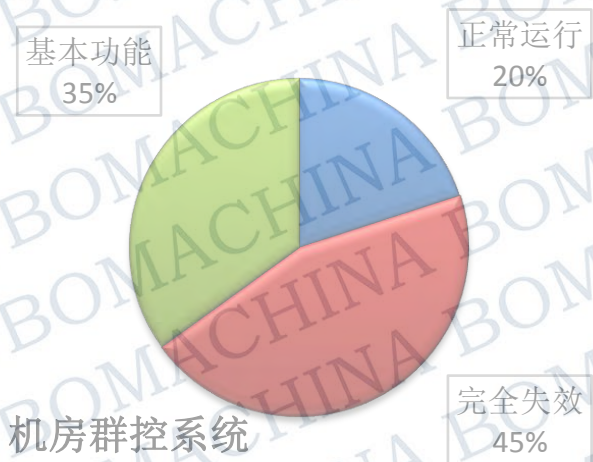


楼宇运维现况的突出问题

□ 部分机电系统失效

以机房群控系统、大厦楼控系统最为突出，自控变手动造成人力物力成本的大量投入。

案例：北京某写字楼项目，冰蓄冷系统控制系统失效，再系统工况转换时需9名工程人员联合操作。



机房群控系统

□ 机电系统失调严重

空调冷热不均、大马拉小车现象、给水水压不稳定等。

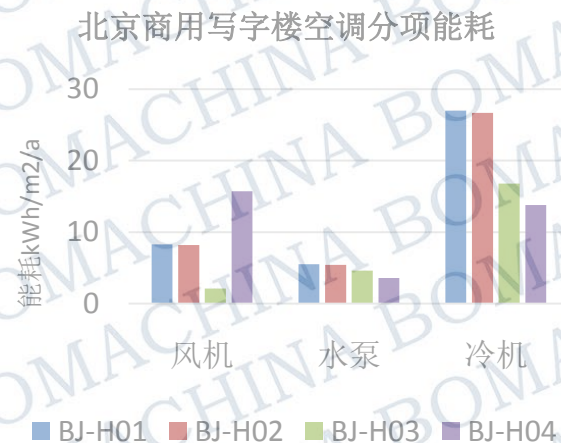
冷热不均：建筑内外区、南北区冰火两重天。



楼宇运维现况的突出问题

□ 高能耗、低效率

物业运营成本居高不下，无论是能源消耗还是人员成本过高。



□ 机电系统无法溯源

技术资料缺失严重，过往的修修补补造成机电系统（如配电、机电管路等）已面目全非。

上述问题带来了现实建筑运行的高风险、低效率！



楼宇运维现状的产生根源

□ 原始设计、施工缺陷

设计及施工缺陷带来机电系统运行的极大风险。

□ 竣工调试不完善

项目竣工阶段有效调试工作完成度很低，系统运行很难真正达到设计目标。

□ 缺陷交付、带病接收

诸多因素迫使物业带病接受楼宇运营，造成机电系统运行风险。

□ 后期运营阶段无组织的技术改造

物业以客户投诉为导向，哪里出问题调整哪里，与原始设计意图脱节。



改善楼宇运营效率与质量的方法

“好项目是调出来的”



建筑调试 – 实现建筑高效运行

□ 建筑系统调试 Commissioning

是一个确保建筑所有的系统按照业主项目要求（**OPR**）及设计依据（**BOD**）协调运行的系统化实施过程。

通过从设计初期阶段编制项目要求和设计依据，直到建筑施工、验收和楼宇运维阶段，进行系统运行性能的实际测量验证达到上述目的。

□ 调试是为了：

- 暴漏问题
- 纠正错误
- 确定最佳状态



建筑调试 – 实现建筑高效运行

国内建筑调试的现状：

- 机电系统调试是楼宇开发过程中的一个环节。

设计-施工-调试-竣工移交

- 以承包商为主导，以能运行交付为目标



以交付为导向



以质量为导向



建筑调试 – 实现建筑高效运行

□ 建筑调试最佳实践的理念：

- 建筑全生命周期的-涵盖新建建筑、既有建筑

- 全过程系统性控制

规划设计-施工-调试-竣工移交-运营

- 专业的第三方调试顾问 (CxA)， 以及一个调试小组



以交付为导向



以质量为导向



建筑调试的解决方案

以技术为依托，通过科学的方法解决机电运营问题

提升商业楼宇租户满意度是楼宇运营管理中的最为关键的部分，也是吸引高端客户、提高租金回报率、确保楼宇保值增值的关键。

机电系统的稳定、可靠、安全、高效运行，将直观的体现在租户满意度上，是改善和提升楼宇服务质量、更好满足租户需求的基本保障。

楼宇调试的解决方案需要

专业的指导和技术解决方案，确保工作的正确进行！

科学的技术手段和措施，保证获得最佳的专业结论！

丰富的机电调试与工程经验，第三方的工作独立性！

目标：

针对大厦机电系统，识别技术风险、提高可靠性、提升舒适性、节能降耗！



建筑调试 – 全生命周期的建筑

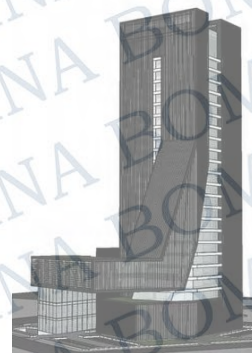
全生命周期建筑调试安排



新建建筑调试

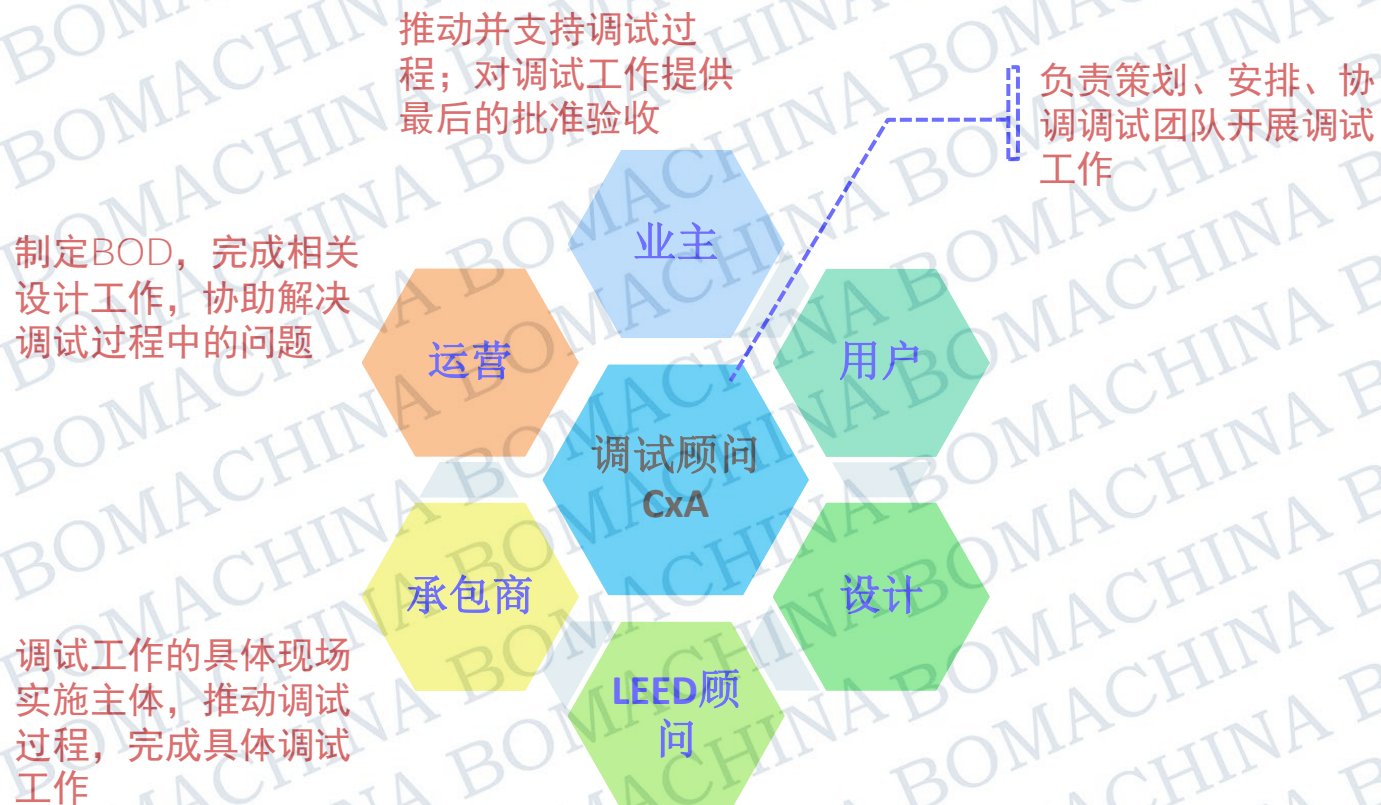
既有建筑再调试

既有建筑再调试



建筑调试管理 – 调试团队组织安排

□ 新建建筑调试团队



新建建筑调试的实施

概念设计阶段

设计阶段

施工阶段

调试及竣工阶段

交付运营阶段



新建建筑调试的实施

概念设计阶段

设计阶段

施工阶段

调试及竣工阶段

交付运营阶段

- 确定调试顾问，组建调试团队
- 制定业主项目要求 (OPR)
- 制定调试范围和计划
- 制定初步调试方案
- 验证概念设计方案与OPR的一致性

CxA职责:

- 掌管调试过程
- 客观、独立的业主利益维护者
- 丰富的实践经验
- 专业化的程序管理
- 指导并记录性能测试;
- 撰写调试报告

新建建筑调试的实施

概念设计阶段

设计阶段

施工阶段

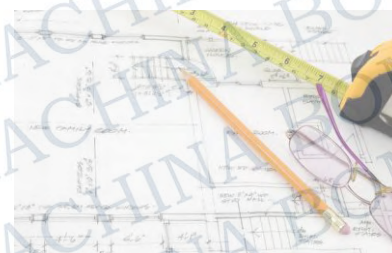
调试及竣工阶段

交付运营阶段

- 对设计文件进行调试审查，确保与OPR和BOD的一致性
- 监督设计文件缺陷整改
- 向项目组各成员传达调试要求
- 更新设计阶段调试方案
- 制定调试规范，确保调试要求包含在招标/施工文件中

设计审查重点：

- 调试审查侧重于核实
- 设计后期对控制逻辑、操作流程等问题彻底审查
- 多数项目不少于三次审查



新建建筑调试的实施

概念设计阶段

设计阶段

施工阶段

调试及竣工阶段

交付运营阶段



- ▣ 调试方案和OPR、BOD得到更新
- ▣ 使调试团队成员明白各自在调试工作中的职责
- ▣ 明确将调试进度纳入是施工进度中，并确保预留充足的调试时间
- ▣ 举行必要的施工阶段调试协调会
- ▣ 有关设备应在系统调试前完成必要的单机检测，并记录



新建建筑调试的实施

概念设计阶段

设计阶段

施工阶段

调试及竣工阶段

交付运营阶段

调试中CxA职责：协调、见证、并记录调试方案和规范中制定的功能测试。

调试报告：

- 评估系统运行状况
- 问题日志及采取修正措施
- 未修正的运行缺陷
- 功能测试流程和结果
- 其它

- 制定调试设备总清单
- CxA制定功能测试流程和测试数据表
- 协调、执行并记录功能测试
- 问题日志记录及跟踪
- 编写调试报告
- 审查承包商竣工文件、质保书和运维手册

新建建筑调试的实施

概念设计阶段

设计阶段

施工阶段

调试及竣工阶段

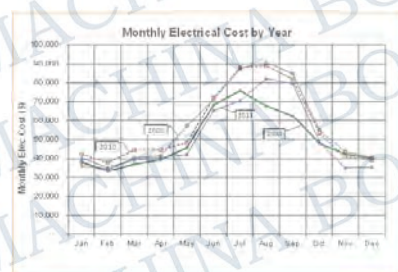
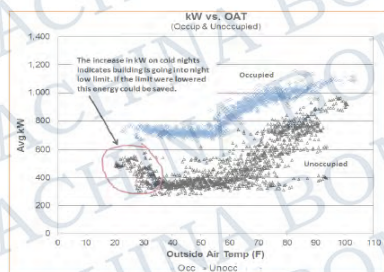
交付运营阶段

调试结束后的评估:

- 建筑运营审查
- 建筑能效基准
- 建筑能效评估

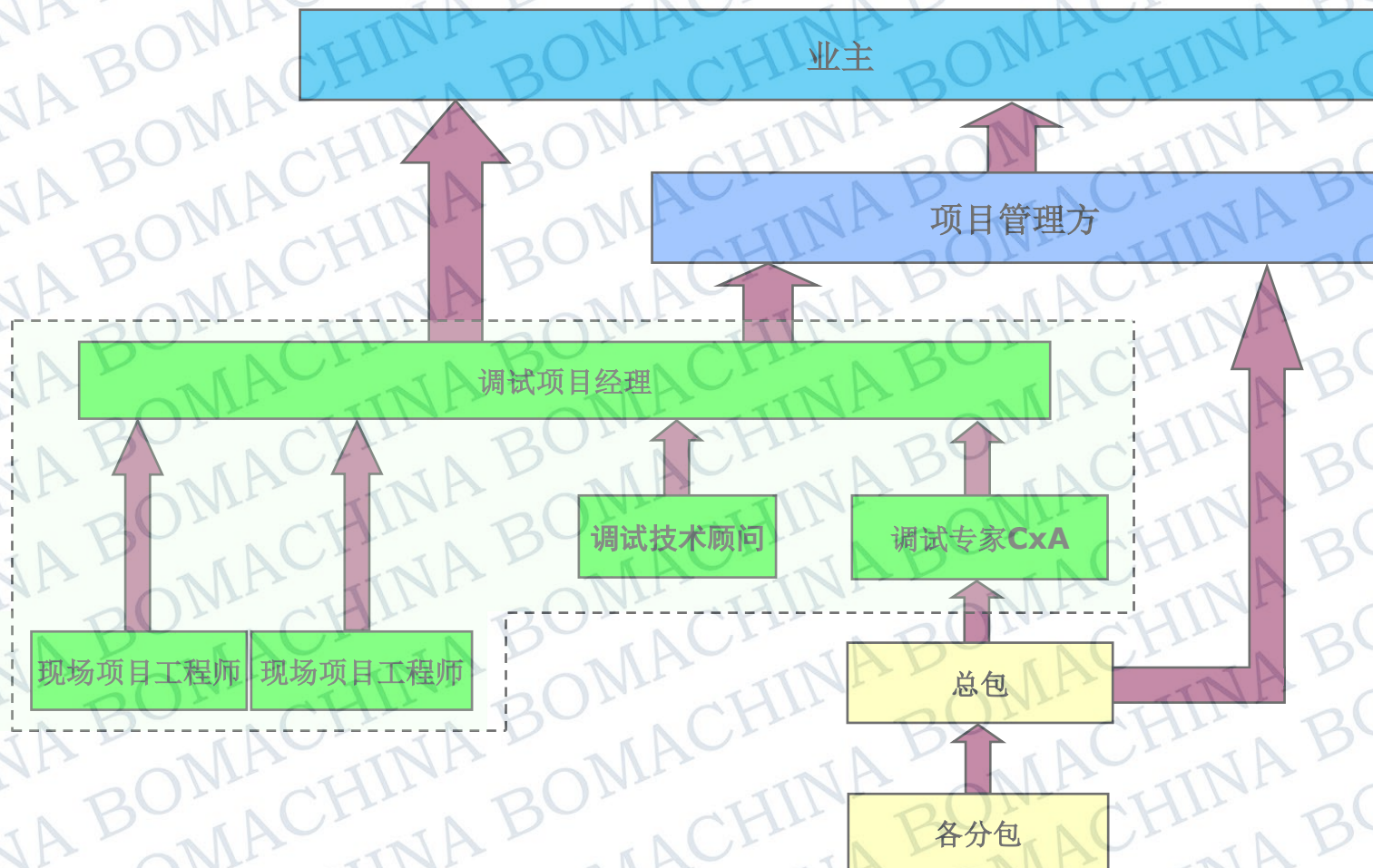
更新OPR，以反映当前状况和需要!!!

- 交付工作:
 - 系统手册、运维人员培训
- 完成所有季节性和延期功能测试
- 完成系统和调试文件
- 评估和优化建筑性能
- 开始实施持续调试方案
- 开展后续调查和建筑运营审查



新建建筑调试的实施

汇报和沟通架构



建筑调试 - 实现建筑高效运行

建筑调试管理要点:

- 调试团队各成员职责还分清晰明确!
- 对OPR、BOD、调试方案的准确理解和执行!
- 工作流程的制定和有效执行!
- 信息的可追溯性!



调试角色和责任跟踪图							
图例: L=负责, S=配合, P=参与, O=检查	调试专家 与调试团 队	业主代表 项目经理	设计院	总包	机电承包 商	控制柜系统 承包商	设备供应商
施工阶段							
1 组织调试工作	L						
2 问题跟踪	L						
3 参与审核招标文件是否符合业主要求和 设计条件	L	S					
4 编写设备启动性能测试方案	L						
5 跟踪系统检查, 提交检查报告	O			S	L		
6 安装检查, 提交检查报告	O			S	L		
7 设备启动, 提交启动报告	O			S	L		L
8 跟踪程序系统检查, 提交检查报告	O		S				
9 识别系统平衡, 提交平衡测试报告	O		S	L	L		
10 启动调试	O		L	L	L	L	L
11 编写运行维护手册	L						
12 检查设备运行维护手册是否符合项目要求	L						
13 参与系统运行手册	O		L	L	L	L	L
14 对业主员工进行设备操作培训	L			L	L	L	L
15 检查并确保业主员工培训完成	L						
16 对业主员工进行系统维护培训	O		L		L		
17 编写调试报告	L						

建筑调试 - 实现建筑高效运行

□ 建筑调试成功的关键：

- 业主的全力支持与专业调试团队的加入
- 项目成立初期即加入专业的调试团队
- 项目所有成员以团队合作的方式进行设计与施工
- 营运维修人员的早期参与和完备的培训



建筑调试 – 最佳实践

□ 一个反面案例：

写字楼在未规范全面进行建筑调试的情况下，交付/租赁带来的风险

- 北京朝阳区某高端写字楼，位于外企较为集中的区域
- 建筑面积近15万平米，由多栋甲级办公楼组成
- 由国际知名物业管理公司运营管理
- 外企租户在装修前，聘请专业调试顾问，对其租赁的办公楼进行了全面的机电系统测试



建筑调试 — 最佳实践

● 测试结果:

- 办公区**29**台空调机组，不合格率**达90%**，其中**4**台完全不具备运行测试条件。
- 大厦四台新风机组，送风量仅为设计风量**45-70%**，偏差极大。
- 新风系统加湿器、**24**小时冷却水系统未完成调试移交，系统处于故障状态。
- 对**VAV-BOX**的抽查，**18**台处于故障状态，占总数**6%**。
- **BMS**的内区**VAV**楼层空调机组控制系统设置参数有误。
- 消防火灾自动报警系统检测不合格项多达**7**项，严重影响消防安全。

序号	测试内容	测试依据	测试结果	备注
1.9	采暖季运行模式转换。	GB50119-2003	不符合规范要求	有此功能，但调试未完成。
2	VAV末端测试			
2.1	通过BMS软件操作界面，将VAV末端风阀的开度手动设置于最大值。	测试要求	2F、3F的VAV末端处于调试阶段，不符合测试要求。其它楼层合格率99.7%。	
2.2	通过BMS软件操作界面，记录VAV末端初始的温度设定值、温度测量值、风阀开度值。手动调节现场温控器设定温度，当监测数据稳定后，记录VAV末端的温度设定值、温度测量值、风阀开度值。（抽检11F）	测试要求	除DDC-C-10温控器故障外，其它VAV末端控制正常。	
2.3	通过BMS软件操作界面，启停VAV末端。	测试要求	2F、3F的VAV末端处于调试阶段，其它楼层合格率99.1%。	

建筑调试 – 最佳实践

□ 案例 – 结果

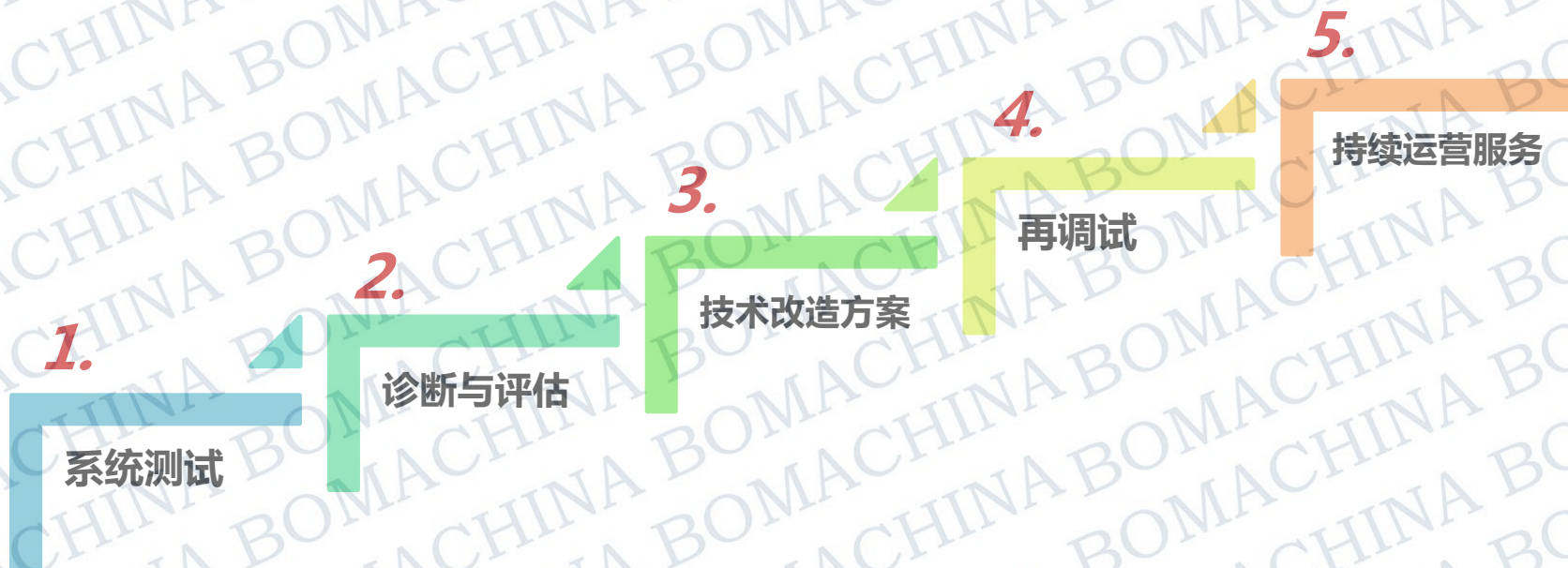
- 租户测试发现多项重大技术隐患，无法按期收楼，大厦业主造成**近千万**的租金直接减免损失。
- 业主针对检测结果**积极整改**，重新对各系统重新进行全面的检查和系统调试。配合整改带来租户满意度提高，**租期稳定**。



既有建筑再调试

□ 既有建筑楼宇再调试：

项目选择、计划阶段、调查阶段、执行阶段、最终调整和项目移交等6大阶段。



建筑调试 - 实现建筑高效运行

■ 建筑调试的收益：

- 提高楼宇运营效率、物业管理效率
- 楼宇机电系统安全、可靠、节能运行
- 带来稳定收益和物业的保值增值



“实践是检验真理的标准”

通过专业的建筑调试最佳实践，让建筑
真正实现其应有之价值！

THANK YOU

李世鑫

Mobile:18601215432

E-

mail:lisx@bonworld.com.cn

n

QQ:112445058