# 可持续能源商务区（SEBIZ）

## 青龙湖商务区（GDL）

## 信息及资格征询书（RFI）反馈
## --可持续的城市规划和设计（LEED 认证）

方案制作方：智利捷达有限公司

主要地址：香港黄竹坑业勤街 33 号金来商业中心 2 期 6Q

上海虹口区松花江路 2601 号

联系人：潘莉莉

联系方法：电话+86-18611714677 / +852 – 68078235

电邮 lili.pan@lgees-ltd.com

时间：2014 年 9 月 15 日

# 目录

0 摘要 ..... 4

1 公司背景和资质 ..... 6

1.1 公司成立历史 ..... 6

1.2 主要服务范围 ..... 6

1.3 项目主要技术骨干 ..... 7

1.4 公司优势 ..... 9

2 产品和服务描述 ..... 10

2.1 LEED 简介及可行性初步分析 ..... 10

2.1.1 GDL 商务区 LEED 认证可行性初步分析 ..... 13

2.2 服务内容(LEED 咨询部分-GDL) ..... 19

2.2.1 启动阶段 ..... 19

2.2.2 设计阶段 ..... 20

2.2.3 建筑物理分析 ..... 25

2.2.4 设计配合和审核 ..... 26

2.2.5 施工阶段配合和审核 ..... 27

2.2.6 产品评估及采购指导 ..... 28

2.2.7 认证管理支持、文件整理和申报 ..... 28

2.2.8 文件提交 ..... 30

2.2.9 呈交文件汇总 ..... 31

2.3 服务内容（基础调试和加强调试-GDL） ..... 33

2.3.1 本项目中需要调试的系统包括以下几个方面： ..... 34

2.3.2 基础调试与加强调试的工作范围 ..... 36

2.3.3 基础调试与加强的投标文件技术要求 ..... 41

2.4 服务内容（LEED 培训-GDL&WIZ） ..... 46

3 推荐的财务方案 ..... 47

4 费用提案和节能效益 ..... 47

5 附录 ..... 47

附录 1：公司资质以及核心人员简历

附录 2：公司资质调查表

附录 3：费用提案表

# 0 摘要

感谢 SEBIZ 的邀请，我司为其武进国家高新技术产业开发区（WIZ）及青龙湖商务区（GDL）撰写此 LEED 资讯服务方案。

第一章简单介绍了公司背景和资质，介绍了拟提供的产品及服务、我司在专业领域取得的成绩，以及我司工作人员的专业资质。尽管我司是初创企业，但自 2013 年 9 月成立以来，获得了中国区第一个独立的 USGBC Education Partner 的资质，建立了与 USGBC 的合作伙伴关系，以培训协助 LEED 项目执行研究的深化，以 LEED 项目执行作为培训的依托，相辅相成，成功获得了八个 LEED 项目的合同，建筑面积超过 80 万平方米。我司的三位主创人员经历丰富，有两位是在香港地区工程师界的资深前辈，有超过 30 年的工作经验，并在各个工程师学会担当要职。还有一位是深受 USGBC 肯定的年轻新秀（中国区唯一被 USGBC 任命的 Emerging Professionl，LEED 国际圆桌会议成员，代表 30 多个国家的 LEED 国际圆桌会议成员接受 USGBC LEED 在行动系列报道的采访，接受 USGBC 邀请作为 2014 年国际最大绿色建筑会议 GREENBUILD 的论坛主讲嘉宾）。在配备技术人员方面，我司主要负责本项目能耗模拟的工作人员有多个一审就通过的 LEED 审核的能源模拟项目经验。

第二章对产品和服务（LEED）进行了的细节阐述，提出了设计、招标、施工、交接、入驻等各阶段的我司服务内容，确保通过认证的措施，介绍了我司在执行 LEED 认证项目的理念：**以 LEED 目标认证获得为大前提、以全生命周期节能环保为大原则、以降低项目成本增量为大目标**，实现可持续化的、有实际操作意义的 LEED 认证。同时穿插介绍了我司使用的模拟工具，包括能源模拟使用的 Equest 和 DeST，通风模拟用的 PHEONICS 和 AIRPARK，自然采光模拟 ECOTECT 和 RADIANCE，以及光照度模拟软件 DIALUX。

随本方案的附件，有我司的资质文件和主要工作人员的简历。

我司相信这些资料可以充分满足业主对于资质预审的需求。如果有任何关于我司资质、工作执行的疑问、需要我们进一步提交的文件，请随时联系我司。

感谢 SEBIZ 给予我们机会参与此次的资质预审，这对于初创企业是莫大的鼓励。

总经理（法人代表）：潘莉莉

公司：智利捷达有限公司

时间：2014 年 9 月 15 日

# 1 公司背景和资质

## 1.1 公司成立历史

智利捷达于 2013 年 9 月 23 日注册成立于香港特别行政区，原始股东包括潘莉莉女士和李兆林高级工程师，不久后加入的主创人员唐少华高级工程师，建筑模拟技术骨干官玲俊注册工程师。

2014 年 4 月智利捷达用‘上海智节建筑设计咨询有限公司’在上海财金大学上海绿色建筑技术产业基地注册成立办公室（注册还在进行中），该基地是中国第一个针对绿色建筑相关企业提供的孵化器，我司受到产业基地的邀请，在该地注册成立办公室，宣布正式进驻中国大陆。

在公司节约营运的成本，以降低每个项目的报价，增加初创企业灵活、性价比高的特性。

## 1.2 主要服务范围

我司主要的工作范畴包括一站式 LEED 顾问服务（包括 LEED 认证中需要的技术服务，如建筑模拟、能源系统调试、能源审计等）和 LEED 培训。

在 2014 年 3 月，我司与 USGBC(美国绿色建筑委员会)签订了合作协议，成了大中华地区的第一家独立的 USGBC Education Partner（培训合作伙伴）。从成立至今，已经在香港地区，为超过 500 个资深工程师提供了 LEED 培训服务。

另一个主打业务是一站式 LEED 顾问服务，提供 LEED 全程指导，并提供特别的技术服务，包括能耗模拟、风模拟、照度模拟、自然光照模拟、舒适度模拟、高级调试管理等。从成立到现在，共为 8 个 LEED 项目提供了 LEED 咨询服务，总计建筑面积超过 80 万平方米。

培训和顾问服务是两个密切相关的领域。我司充分意识到顾问服务竞争力的核心是技术力量，我司技术人员在培训的过程中，经过总结提炼技术精华、接受学员的技术提问，可以进一步升华技术水平，并且始终保持研究的态度。由于绿色建筑是相对较新的行业，整个社会的培训，从大学到

职业人员的再培训，都尚不完善，为了实现我司提高整个社会绿色建筑水平的目标，我司认为培训是必须进行的业务。但是没有实际项目运营总结出来的培训，是纸上谈兵的空洞，因此我司坚定进行项目顾问服务，以保持与时俱进的实践体验。

尽管公司初创，历史短小，很多方面没有办法与大公司、成熟公司竞争，但相信我们培训和顾问服务相辅相成的营运模式，会很快提升我们在行业中的影响力。

### 1.3 项目主要技术骨干

**我司董事，建筑自动控制方面的主要技术骨干，本项目负责人，李兆林先生，**是一位资深的建筑工程师，从 1982 年参加工作以来，一直在世界顶级公司就职，包括霍尼韦尔（美国上市公司），江森自控（美国上市公司），并创办埃里森科技（加拿大上市公司）。在李先生任职江森自控期间，曾任亚洲区建筑节能部董事，身居要职，积累了大量建筑机电系统自动化及节能相关的项目经验。李先生在建筑机电系统的设计和项目执行领域有丰富的经验，特别是在建筑环境、建筑能耗基准建设以及节能方案这些领域。李兆林工程师持有加拿大蒙特利尔康考迪亚大学工程学士学位（工学学士），以及澳门大学的工商管理硕士（ MBA ）。李兆林先生是 英国注册工程师（CEng ）,英国注册环保工程师（ CEnv），香港高级注册工程师（RPE），英国测量工程协会资深会员(InstMC)，香港工程师学会资深会员（ FHKIE ），亚洲智能建筑协会资深会员（ FAIIB ），英国屋宇设备工程师协会会员（MCIBSE），中国机械工程学会高级机械工程师和企业会员等。李兆林工程师一直担任香港、中国、亚洲及北美一些专业机构的领导职务。李工程师是铂金（PLATINUM）协会创始人兼主席（铂金协会是受美国绿色建筑委员认可的大中华区记录在案 LEED 专业人士社团之一（香港区唯一））。他目前亦担任香港地区营运工程师学会（ SOE ）主席，香港工程师学会（HKIE）测量与控制分会主席，并曾任该学会自动控制与仪器分会主席，及学会在英国研究所的理事会成员。他是美国暖通空调工程师协会（ASHRAE）香港分会前任主席，

并曾任中国科协香港分会副主席。他是亚洲智能建筑学会（ AIIB ）创始人之一，现任理事会副主席。李兆林工程师也一直致力于高校教育以及建筑规范的发展，担任香港理工大学屋宇设备工程系特别顾问，专业教育学院特别顾问，并担任香港特区机电工程署屋宇能效规范特别顾问小组成员。

**我司总经理，也是主要的 LEED 技术负责人，本项目 LEED 管理主持、LEED 服务质量总负责，潘莉莉女士**，从 2008 年开始从事 LEED 认证工作，为超过 40 个 LEED 项目提供了 LEED 顾问服务，包括能源模拟、高级调试、能源检测计量等技术性服务。潘莉莉女士取得浙江大学土木工程学学士学位，后在香港科技大学取得机械工程科学硕士学位，目前被英国 Cardiff（卡迪夫）大学建筑学院录取，师从 Cardiff 大学建筑学院院长 Prof. Phil Jones (琼斯教授)，研究的方向是建筑全生命周期能源表现，串联能耗模拟、调试和能源检测。潘莉莉女士在 2011 年被 USGBC 授予 Emerging Professional（青年专家）称号，是目前中国地区唯一获此殊荣的 LEED 专业人士。2013 年成为 USGBC International Round Table （国际圆桌成员），并在同年代表 30 多个国家的国际圆桌成员接受 USGBC LEED In Motion (LEED 在行动)系列报告的采访。2014 年 4 月接受 USGBC 的邀请，参加 2014 年秋在美国举办的 Greenbuild 会议（目前全球最大的绿色建筑年会），作为论坛主讲嘉宾，分享在亚洲区执行 LEED 项目的经验。

**我司技术董事，机电系统调试和营运方面的技术负责人，邓少华高级工程师，**有超过 30 多年的工作经验，曾任香港汇丰银行总行设施管理总监，澳门美高梅金殿设施管理总监，澳门永利渡假村物业营运总监，香港君悦酒店工程总监。因其在建筑设施运营方面的丰富经验在香港工程界备受认可，是香港工程师学会资深会员，香港工程师学会控制、自动化及仪器仪表分部主席，英国特许工程师，英国工程及科技学会会员，英国屋宇设备工程师学会会员。邓少华先生在英国华威大学取得工程学硕士学位，并且是美国 AEE 能源学会注册能源经理（CEM)。

我司建筑模拟技术骨干，官玲俊注册工程师，2011 年广州大学硕士毕业，从事绿色建筑的相关工作，参与过 9 个 LEED 项目，为 8 个项目提供了专业的能源模拟服务。在攻读硕士期间，就对多种模拟软件有研究，参与 LEED 项目后，其负责的能耗模拟，有多个项目在 GBCI 的第一次审核期间就全部通过，实属难得。除能耗模拟外，官玲俊工程师还擅长自然通风模拟、自然光模拟等。

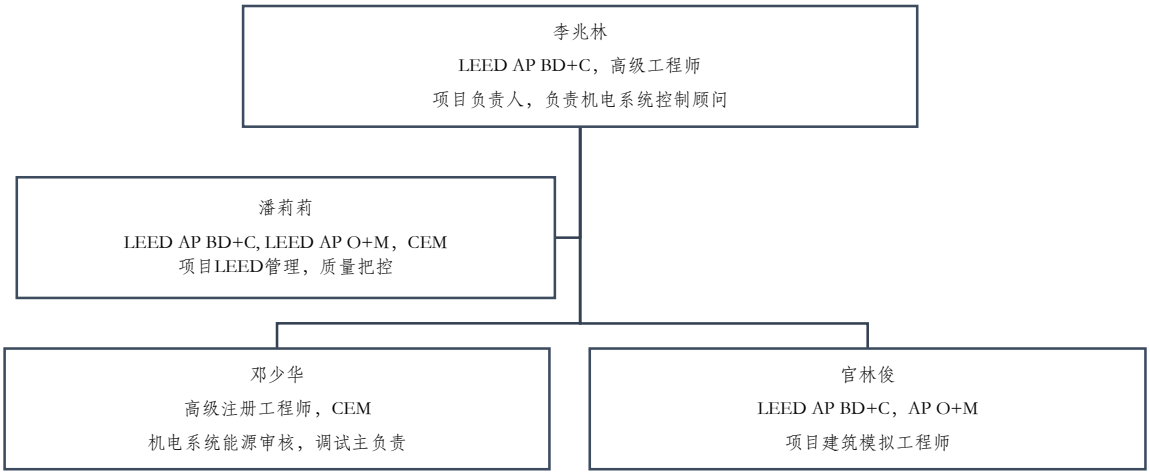



Figure 1 **项目负责人员组织结构图**

每个技术骨干的详细工作经历和擅长的领域都在附录三中。

本项目人员结构如上。注，用虚线标注的特别支持团队是我司针对本项目的需求邀请的特别专家顾问，均是该领域的专家。

## 1.4 公司优势

从规模，公司整体的项目经验看，我司确实不具备优势。但我司的工作人员、本项目的技术骨干都是各个领域的精英。顾问服务的关键是人才，认证服务的关键是人才对于标准的精准理解，和对于各种认证特别方法的合理利用。我司工作人员对于 LEED 标准研究透彻，特别是对于新的、试行的、并不广为熟知的特别方法。可以大大提高项目获得 LEED 认证的效率和成功率。

# 2 产品和服务描述

技术领域:

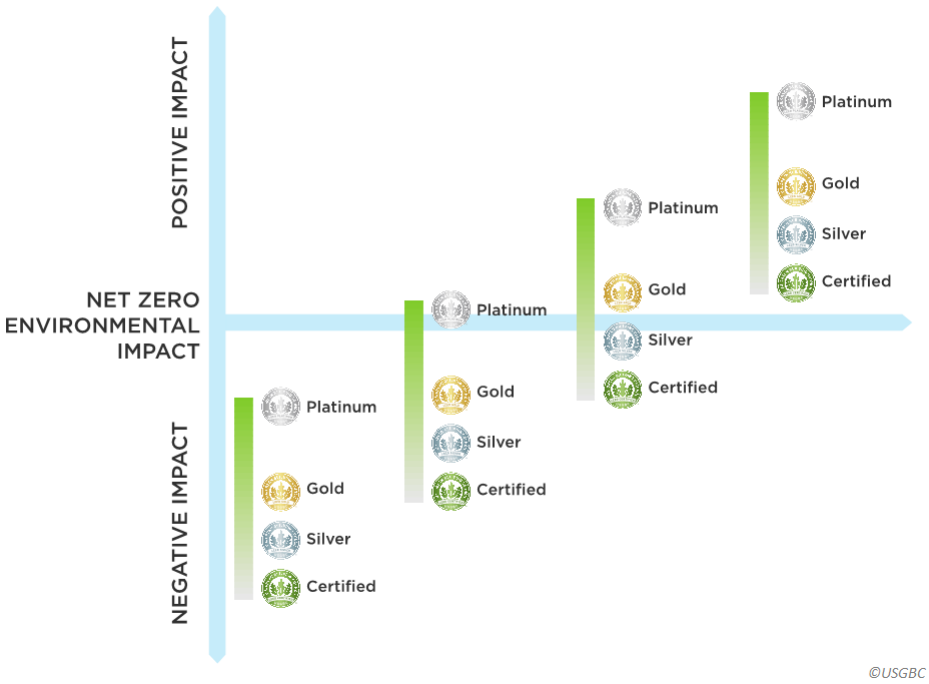
WIZ 项目：能源管理系统及可持续的城市规划（升级），包括 LEED 认证/培训，能源审计及调试

GDL 项目：可持续的城市规划和设计：包括 LEED 认证/培训，建筑调试

## 2.1 LEED 简介及可行性初步分析

LEED 认证系统由美国绿色建筑委员会（USGBC）创立，至今已有四个版本。最新的版本第四版 V4 于 2013 年 11 月在美国 Greenbuild 大会上宣布。V4 版本对于设计、施工和材料的选择均要求使用美国最新最高的标准，难度较大。V3 版本在 2009 年颁布，已经实施了 4 年，接受度、相关产品的成熟度已经经过了市场的验证，V3 版本到 2015 年 6 月 27 日之前还可接受注册和认证。

LEED V4 版本对于节能、节水和环保材料这三方面提出了更高的要求，在同样认证等级的情况下，V4 项目的成本增量更高。下图十分清晰展示了 V3 版本和 V4 版本的难度差异。




从左至右依次为 V1，V2，V3 和 V4。

**<u>如项目对于 LEED 认证有兴趣，我司和提供进一步资料，协助项目确定采用何种 LEED 版本进行认证。</u>**

LEED 认证系统中，最为通用的几种认证子系统包括 LEED CS(Core and Shell)(直译为核心筒和外墙，因含有较多租户的项目业主直接控制的部分为核心筒和外墙由业主直接控制),LEED NC (New Construction and Renovation) (新建筑及大型改造项目), LEED CI (Commercial Interior)(室内装修项目)， LEED EBOM (Existing Building Operation and Maintenance) (既有建筑运行和维护)。

无论版本和子体系，LEED 要求均包括三类，第一类是最低项目要求(Minimum Program Requirements)，第二类是先决条件(Prerequisites)，第三类是得分点(Credits)。任何 LEED 项目都必须在满足前两类要求的情况下，根据第三类得分点的高低进行认证等级划分。

表一简述了最低项目要求，并对本项目的满足情况进行了分析。

表格 1 最低项目要求

| 最低项目要求 | 项目现状 |
| --- | --- |
| MPR1：满足当地以及国家的建筑相关环境保护法律法规 | 满足要求 |
| MPR2：必须是永久且完整的建筑，非临时性，非可移动 | 满足要求 |
| MPR3：项目有明确的边界 | 由于项目是在园区中的其中一个项目，因此需要对园区的硬地面、景观进行妥善的划分以满足此要求 |
| MPR4：项目最低建筑面积为 93 平方米 | 项目建筑面积满足要求 |
| MPR5：项目最少驻户 1 人 | 满足要求 |
| MPR6：项目必须分享 5 年的用能用水数据 | 由于业主对 LEED 认证要求有较深的了解，可假设业主愿意与 USGBC 分享此部分资料 |
| MPR7：容积率大于 2% | 如无特殊情况，应满足此要求。 |

LEED 认证分为四个等级，从低到高依次是认证级、银级、金级和铂金级。判别的依据，是在满足第一类和第二类要求下，根据得分点的多少，40-49 认证级，50-59 银级，60-79 金级，80-110 铂金级。

### 2.1.1 GDL 商务区 LEED 认证可行性初步分析

由于目前阶段，收到的项目资料较为有限，不能详细分析各个建筑项目获得认证的可行性。**现将一般情况下，申请 LEED V3 CS 金级可争取的得分点罗列如下表二**。注，先决条件也包括在内。

**表格** 2LEED CS 2009 **金级得分点**

| 得分点 | | 得分点要求 | 本项目满足情况/建议采取策略 |
|---|---|---|---|
| SSp1 | 建筑施工污染的防治 | 根据 2003 美国环境保护署(EPA)施工一般性许可文件(Construction General Permit)中的要求，制定并执行 ‘土壤侵蚀与沉降控制方案’. | 北京的文明施工规范，对于施工过程土壤侵蚀、沉降水体污染、扬尘污染都做了相应的规范。只要做好施工期的文件记录，就不难满足要求。 |
| SSc1 | 建筑场地选择 | 建筑物选址应避免使用以下用地:<br>1, 优质耕地; 2, 未开发土地; 3, 濒危动植物栖息地; 4, 水域(湿地)100 英尺范围内土地; 5, 土地未开发前为河流，湖泊等清洁水用地; 6,公园用地 | 需要进一步资料确认。 |
| SSc2 | 建筑开发密度 | 选项 1：高密度开发<br>选项 2： 项目附近有足够的便民设施 | 目前根据 Google Maps 以及百度地图的搜索，项目周围便民设施有限。需要实地考察以确定是否可以满足此得分。 |
| SSc4.1 | 新型交通 – 公共交通使用 | 项目位于 400 米内有已建成或规划的铁路\轻轨或地铁站,或 200 米内有 2 条或以上公交线路的范围内 | 园区可考虑设置园区公共汽车接送员工上下班等。 |
| SSc4.2 | 新型交通 – 自行车存放和更衣室 | 在建筑 182 米范围内,为 5%的大楼用户(高峰数值)提供自行车存放,及为 0.5%的大楼常规用户(日均使用大楼 8 小时的用户)提供更衣沐浴设施. | 此得分点成本增量不高，建议争取。 |

| 得分点 | | 得分点要求 | 本项目满足情况/建议采取策略 |
|---|---|---|---|
| SSc4.3 | 新型交通 – 新型燃料车辆 | 选项 1.2, 为新型燃料车辆提供停车优惠或为环保车辆设置优先停车位 | 此得分点成本增量不高，建议争取。 |
| SSc4.4 | 新型交通 – 停车容量 | 选项 2.1：提供不多于地方规范要求的车位 | 此得分点成本增量不高，建议争取。 |
| SSc5.1 | 建筑场地保护，公共绿地恢复 | 恢复或保护 50%场地(不包括建筑物面积)面积或 20%场地（包括建筑面积）（取大者）的绿地，栽种本地或适应性强的植物 | 建议发展。 |
| SSc5.2 | 减少开发痕迹 | 选项 1：当地有公共绿地面积要求，公共绿地面积超过当地规范要求 25% | 建议发展。 |
| SSc6.1 | 径流管理，流量控制 | 选项 1：场地施工前不渗透率小于 50%，项目建成后雨水径流、排雨水总量不得超过建设前；<br>选项 2：场地施工前不渗透率大于 50%，实施径流管理计划，实现 2 年 24 小时雨水径流的流速和流量减少 25%。 | 需要确定土地交付前渗透率。与业主、给排水顾问、园林顾问、等其他项目小组成员讨论确定适合本项目的雨水处理方案。 |
| SSc6.2 | 径流管理，雨水处理 | 处理 90%的降水，减少 80%固体颗粒。 | 同上 |
| SSc7.1 | 热岛效应，非屋面结构 | 选项 2：停车场遮盖：至少 50%停车面积有遮蔽，用于遮蔽停车场的屋面 SRI 至少为 29. | 此得分点成本增量不高，建议争取。 |
| SSc7.2 | 热闹效应，屋面结构 | 选项 3：选项 1 及选项 2 综合：屋面总面积<=高反射屋面面积/0.75+绿化屋面面积/0.5<br>高反射屋面的定义为 SRI（太阳能反射指数）值大于 78 | 此得分点成本增量不高，建议争取。<br>与业主、建筑师等团队综合讨论，协助确定最佳的屋顶方案。 |

| 得分点 | | 得分点要求 | 本项目满足情况/建议采取策略 |
|---|---|---|---|
| SSc8 | 光污染控制 | 利用自动控制技术或者合理设计，减少室内透射出室外的光量，减少室外光线对夜晚生态的影响（具体数值应满足 ASHRAE 的标准） | 建议取得。 |
| WEp1 | 节水 20% | 安装高效的用水器具，使项目总用水量比 EPA 制定的标准值减少 20%以满足项目 WEp1 的要求 | 技术上并无难点，会有一定的成本增量，在综合考虑 LEED 认证等级，其他得分点的获得情况，确定节水等级 |
| WEc1 | 节约浇灌用水 50% | 选择本地植栽，利用高效的灌溉设备，减少浇灌用水 50%，如能达到减少 100%，则最佳。 | 采用本地植栽可以节约一定的浇灌用水，在合适的区域，如大片灌溉区域采用滴灌可以进一步满足减少用水需求。如有必要，且在成本增量范围内，可以考虑增设雨水回用系统。 |
| WEc2 | 减少冲厕用水量 50% | 可以选择高效洁具，或者中水利用，雨水利用，以减少项目冲厕用水 50% | 同上，考虑雨水或中水利用的可能性，和使用高效洁具。 |
| WEc3 | 节水 40% | 安装高效的用水器具，使项目总用水量比 EPA 制定的标准值减少 40%以上 | 同 WEp1 |
| EAp1 | 建筑能耗系统基础调试 | 聘请第三方调试顾问(CxA)对建筑能耗系统的调试进行管理和监督 | 我司具备担任 CxA 的资质，可以为本项目提供一站式的 LEED 服务。 |
| EAp2 | 基本能效要求 | 机电设计须满足 ASHRAE 90.1-2007 强制性条款 (5.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.4, 10.4)<br>2,采用高能效机电系统,使建筑用能与 ASHRAE 90.1-2007 基准比较减少 10% | 我司会协助设计单位检查 ASHRAE 90.1 标准的满足率， 10%节能基准不难实现。 |

| 得分点 | | 得分点要求 | 本项目满足情况/建议采取策略 |
|---|---|---|---|
| EAp3 | 制冷剂基本管理 | 在建筑的暖通空调设备中不使用含有 CFC 的制冷剂 | 目前已淘汰 CFC 制冷剂，一般都用 R134a 或更先进的环保冷媒。 |
| EAc1 | 节能效率 | 项目应利用被动设计，高效主动设备，再生能源系统等，减少项目能耗。 | 用能耗模拟软件辅助节能设施，结合通风模拟、照明模拟，等协助选择有经济效益的成本的节能措施。 |
| EAc2 | 再生能源系统 | 项目设置再生能源系统。 | 谨慎考虑选择可再生能源系统以及规模。 |
| EAc3 | 高级调试 | 聘请第三方调试顾问(CxA)对建筑能耗系统的调试进行管理和监督 | 同 EAp1. |
| EAc4 | 制冷剂高级管理 | 1，采用环保制冷剂，使得制冷剂满足<br>LCODP=[ODPr x (Lr x Life + Mr) x Rc] / Life<br>LCGWP=[GWPr x (Lr x Life + Mr) x Rc] / Life<br>2，消防系统不得采用含 CFC 产品 | 此得分点一般情况下无成本增量，建议争取。 |
| EAc5 | 测量与审计 | 根据 IPMVP 国际准则，制定测量与审计方案。 | 我司可协助业主制定此文件。 |
| MRp1 | 可回收物品的储存和收集 | 为纸、硬纸板、玻璃、塑料和金属提供回收点 | 我司可协助设计团队选择回收点位置 |
| MRc2 | 施工废弃物管理 | 填埋转移 50%以上 | 我司可指导施工团队对废弃物进行回用，一般可达到 75%以上。 |
| MRc4 | 再生材料 | 使用至少 20%价值的建筑材料，由再生材料生产 | 从得分的角度不难。可从实际的角度，比较困难，由于厂商提交的资料常为自己制作，可信性不高。谨慎选择此得分。 |

| 得分点 | | 得分点要求 | 本项目满足情况/建议采取策略 |
|---|---|---|---|
| MRc5 | 当地资源 | 使用至少 20%价值的建筑材料，其提取/制造的地点在距离项目 800 公里范围内 | 简单得分点。我司会与承包单位确认其了解得分点要求，协助其制定文件模板。 |
| MRc6 | 快速生长材料 | 使用至少 2.5%价值的建筑材料有快速生长材料制成，快速生长的定义是收割期在 10 年以内。 | 比较困难得分点。 |
| MRc7 | FSC 认证木材 | 购买的木材料中 50%有 FSC 认证 | 如项目购买木材不多，则购买 FSC 不会增加大量成本，且 FSC 木材提供商很多在东北地区，距离北京很近，也不会影响 MRc5 的得分。建议研究之后选择本得分。 |
| IEQp1 | 最低室内空气质量要求（机械通风） | 通风率/新风量满足 ASHRAE 62.1-2007 室内空气质量， 第 4 章到第 7 章规定的基本要求。 | 如是自然通风区域，则通过 CIBSE 标准设计，我司可利用自然通风模拟进行检验。 |
| IEQp2 | 吸烟环境控制 | 选项 1：大楼内禁烟；禁止在大楼内吸烟；指定室外吸烟区距离入口/活动窗口至少 8 米 | 建议禁烟。 |
| IEQc1 | 室外空气监控系统 | 安装监控系统，在探测到通风量不够时发出警报。<br>1，在人员密集区安装 CO2 浓度监控<br>2，在非人员密集区提供室外气流直接测量装置，在室外新风少于设计最小值 15%时，提供警报并调整新风量 | 增加室外新风检测感应，有少量的成本增量。 |
| IEQc2 | 增大新风量 | 相比 ASHRAE 62.1-2007 标准，增加 30%的新风量。 | 同 IEQp1 |

| 得分点 | | 得分点要求 | 本项目满足情况/建议采取策略 |
|---|---|---|---|
| IEQc3 | 施工期空气质量管理 | 制定并实施施工期空气质量管理 | 我司会指导施工单位进行管理，并协助其制作文件。 |
| IEQc4.1 | 低挥发性材料-粘合剂/密封剂 | 采用低 VOC 含量的粘合剂和密封剂 | 我司会将 VOC 要求加入招标文件，指导施工单位购买，并做好文件检查工作。 |
| IEQc4.2 | 低挥发性材料-油漆/涂料 | 采用低 VOC 含量的油漆/和涂料 | 同上。 |
| IEQc4.5 | 低挥发性材料-系统家具 | 系统家具有环保认证，比如 Greenguard | 选择有环保认证的家具对使用人员的健康非常有好处，因为家具是 VOC 的主要释放源之一。 |
| IEQc7 | 热环境舒适度-设计要求 | 设计符合 ASHRAE 55-2004 热舒适要求 | 机电系统设置满足 ASHRAE55 要求，自然通风处遵循 CIBSE 的自然通风规范，利用热舒适模拟和自然通风模拟佐证舒适性。 |
| IEQc8.1 | 日光 | 通过被动设计使得项目 75%的空间有优良的日光照射 | 需要进一步项目资料以确认。 |
| IEQc8.2 | 视野 | 通过被动设计使得项目 90%的常驻空间具备较佳的视野 | 需要进一步项目资料以确认。 |

| 得分点 | 得分点要求 | 本项目满足情况/建议采取策略 |
|---|---|---|
| 注 1：此表格没有罗列所有的 LEED CS 得分点，只将比较常在 LEED CS 金级认证中争取的得分点简单列出，供业主参考<br>注 2：此表没有罗列创新得分点和区域性得分点。亦没有指出哪些得分可以用 Alternative Compliance Path. 此部分的内容看似不重要，其实十分有文章，也是被很多 LEED 顾问忽略的地方，我司可以在这一方面获得充裕的资料，均因为我司的主要技术骨干是 USGBC 国际圆桌成员并作为 USGBC 培训合作伙伴，对于 USGBC LEED 认证的认证信息有充分的掌握。 | | |

## 2.2 服务内容(LEED 咨询部分-GDL)

根据我司的过往项目经验和业务能力我司为 GDL 商务区进行 LEED 顾问服务内容包括。

### 2.2.1 启动阶段

了解当前设计和相关设计意图，包括选址原因、希望建筑实现的功能、使用的特别要求等，形成初步指导报告，包括初步评估（形式如前一章的表格所示，内容更深化，包括 LEED 认证等级目标，必须争取的 LEED 得分点，可能争取的得分点，一定不争取的得分点），设计指导，并与项目小组成员讨论制定一套适合本项目的、经济高效的 LEED 认证方案，以及工作计划，包括 LEED 认证的几个主要工作时间节点（注册、预认证、设计认证、施工认证），每个阶段需要完成的工作包括文件等，并事先发至各相关单位收集意见。

在业主的支持下，组织由绿色建筑专家、设计院、项目团队（包括市场策划部门）、及相关单位一起参加的为期 1 天的互动式设计研讨会，此研讨会是制定一套适合本项目需求、经济高效 LEED 方案的重要环节，为使项目的设计符合使用的需求，我司在过往的项目中也会要求业主邀请建筑使用者，如已知的租户参与这个设计研讨会，确保项目的设计尊重使用者的意见，满足他们的需求。根据过往的项目经验，要完全使得项目团队了解绿色建筑的需求，制定一个完整的绿建方

**案，需要大约 16 个小时的讨论，除去招标文件建议的 1 天互动式讨论外，我司亦会参与设计常规会议，以了解项目的设计情况，和各个项目小组成员擅长的设计理念。**

研讨会中，解释绿色建筑的正确定义和合理实施方法，并针对节能、舒适、雨水管理等策略进行充分讨论，获取团队的意见，作为下一步工作的基础。解释 LEED 认证系统，并充分讨论相关报告，获取团队的意见，作为下一步工作的基础，会后将更新相关报告。

### 2.2.2 设计阶段

基于整合设计方式，在业主的支持下和设计团队一起对设计进行绿色节能优化。工作将涉及以下建筑系统或技术点：

| | |
|---|---|
| 建筑形体优化 | 昼光照明及日光控制 |
| 外围护保温优化 | 自然通风 |
| 空调系统优化 | 节水设计 |
| 照明系统优化 | 可再生能源 |

#### 2.2.2.1 建筑设计优化

1. 合理的朝向控制；**利用能耗模拟软件（Equest 或 DeST，取决于业主的需求）、日照模拟软件（ECOTECT 或 RADIANCE）和通风模拟软件（PHEONICS 或 AIRPAK）对不同朝向的能源通风日照进行模拟，以协助设计师选择适合的建筑朝向；**

2. 合理的窗墙比控制；**同上，利用综合模拟软件，建议合适的窗墙比。由于建筑功能为仓库，对于建筑日光的需求并不大，建议将窗户开启的位置设置在有工作人员全天工区的区域，而在其他区域无工作人员全日工作需求的区域则可减少或者去除窗户的设置，减少窗墙比，减少相应的能源浪费；**

3. 建筑内部功能区分布；由于仓库租用的需求，内部空间应尽量满足不同租客的需求。同时针对 **LEED** 的各个得分点要求，综合常驻区域（办公区域）日照、热舒适度、景观等的需求，以及项目设计施工难度、建筑材料的使用量等，和项目小组团队共同设计适宜的功能分区布置；

4. 建筑体形系数控制等；项目目前的体型系数是 **0.11** 左右，是比较理想的体型系数。同 **2.2.1-1** 所述，利用各种模拟软件，协助设计师选择更优化的体型系数。

### 2.2.2.2 建筑外围护优化

1. 优化玻璃参数，包括：热传导系数（U）、可见光透射率（Tvis）、遮阳系数（SC）等；在成本预算控制范围内，尽量满足 **ASHRAE 90.1-2007** 第 **5.5** 章节对于此类参数的要求。如果超出成本预算，则可以通过其他节能方式进行弥补。同时利用能耗模拟软件对不同的玻璃以及遮阳参数进行模拟，协助设计师选型。

2. 遮阳分析和设计指导，包括提出不同部位的宽度和角度，使建筑在太阳能利用方面处于主动地位，平衡建筑得热和失热；同上所述，综合考虑遮阳、自然通风、太阳能和玻璃整合设计，并利用能源模拟软件建议遮阳系统的设计；

3. 墙体、屋面保温性能优化；同上，在优化节能方面利用能耗模拟软件分析。同时充分考虑项目成本，成本是材料本身蕴藏能量**(Embodied Energy)**的间接反应，节约成本，对全生命周期节能有很大的意义，我司也秉持全生命周期分析的策略为业主建议绿色建筑措施；

4. 建筑外表面材料热反射特性选择建议；屋顶材料的热反射系数、以及硬地面材料的反射系数应满足 **LEED SS7** 得分点的要求；热反射也会影响项目能耗，会利用能耗模拟软件进行分析；

5. 建筑围护结构对于空调系统的影响；同 **2.2.2-3**，用能耗模拟软件和全生命周期分析策略建议建筑维护结构的选择；

### 2.2.2.3 照明系统优化

1. 照明配电密度（LPD）优化；**LEED V3 2009** 参考的 **ASHRAE 90.1-2007** 标准中，**LPD** 计算有两种方法，按照建筑整体面积计算（**Building Area Method**），以及按照单个空间计算方法（**Space by Space**）。至于具体是采用建筑整体面积计算方法还是单个空间计算方法，收到进一步资料以后，按照两种方法进行计算，取最有利于项目 **LEED** 审核的方法。在确定项目需要的 **LPD** 资料以后，将数据代入能耗模拟软件，计算 **LPD** 对能耗的影响。同时利用 **Dialux** 软件对照明照度进行分析，对照明布局和选型进行优化；考虑到今后认证 **LEED EBOM** 的可能性和保持行业领袖地位的理念，可以考虑使用 **ASHRAE 90.1-2010** 标准进行 **LPD** 的设计。

2. 合理的照度的设计；同上，照度优化使用的软件主要是 **Dialux**，结合能耗模拟软件优化设计；

3. 功能分区合理光源和灯具选择；同上，不同的功能有不同的需求，利用模拟软件协助设计选型，综合考虑灯具的成本、设计时候的放大系数选择、灯具使用寿命、光源衰减度、照明效果等，协助设计选择光源和灯具；

4. 照明控制优化，包括区域、时间和局部控制，等；根据不同的功能、需求、市面上比较常见的控制器控制方法和面积建议采用的控制类型，检查项目的控制是否满足 **ASHRAE 90.1-2007** 的中对照明控制和控制范围提出的必要条款；

5. 昼光照明设计，包括：

   根据建筑现有布局，开窗尺寸和位置，综合分析昼光照明与人工照明系统；

   昼光照明和人工照明分布策略，以达到最佳的视觉质量；

   优化重点区域，包括开窗尺寸和定位，获得最佳照明质量；

日光控制设计方案，包括室外遮阳装置设计；

玻璃选型优化，平衡和优化光热效应；

充分考虑使用需求，成本优化，利用模拟软件，如 **EQUEST**，**ECOTECT** 等协助设计选择适合的绿色建筑措施。

### 2.2.2.4 空调系统优化

1. 选择合理的空调系统，包括主机侧、水测和末端；首先确保项目的空调设计满足 **ASHRAE 90.1-2007** 的必要条款，利用能耗模拟软件对不同的空调系统选择进行能耗分析对比，与项目小组成员综合考虑空调系统成本、效率、占地面积、使用的制冷剂、使用寿命等从全生命周期的角度分析协助设计；

2. 合理配置系统容量；**90%**的项目存在过大设计的问题，过大设计的问题可以通过观察能耗模拟的参数进行检查，比如室内室外设计温度、能耗模拟采用的天气数据、建筑使用时间等等；

3. 相关设备效率的提高，综合考虑满负荷效率和部分负荷效率；在设计阶段，会将设备的不同等级效率资料输入到能源模拟中，比较不同设备效率对整体能耗的影响，协助设计师设计选型；

4. 系统舒适性的提高；我司会利用 **PHOENICS** 软件检查热舒适度的设计，确保满足 **ASHRAE 55** 的认证需求；

5. 空调控制逻辑的优化，包括机房、水系统、风系统，等；第一步检查空调控制的设计是否满足 **ASHRAE 90.1** 的要求，第二部在能耗模拟软件中模拟不同控制逻辑下的建筑能耗，以协助设计。

节能设计中，最主要的是被动和主动的结合，在充分利用自然条件的基础上，选择适合的主动调节系统，设计考虑的思路为：

**1**，通过建筑设计、里面调整、结构优化等方式，引入自然通风和照明；

**2**，通过机械设计的方式引入自然通风和照明，比如自然通风导管、光导管等；

**3**，通过机电系统进一步调节室内环境，如空调系统、照明系统等；

**4**，使用可再生能源系统；

### 2.2.2.5 节水设计

**1.** 建筑内部用水量定量分析；利用 **LEED** 认证 **LEED online** 自带的表格，可以进行用水量的计算，这里不存在技术难点；假若项目打算考虑使用雨水回用或者中水回用系统以补充浇灌用水或冲厕用水，则需要仔细分析为满足相关 **LEED** 得分点需要利用的雨水/中水量，在根据项目的实际设计，综合考虑施工难度、管道铺设的长短、项目成本、使用的效率等，协助设计；

2. 基于技术和经济可行性分析确定节水潜力；同上；

3. 根据节水潜力，推荐节水器具的使用数量和节水指标；根据过往的项目经验，推荐在其他项目中使用、满足 **LEED** 要求、与本项目需求接近的节水器具。

### 2.2.2.6 可持续发展能源

1. 选择合理可持续发展能源类型；比较常见用于商业项目中的可持续发展能源类型为风能、太阳能；可持续发展能源由于其使用的效率、使用的年限和成本增量在实际应用中有一定的争议。我司的原则是，确保其具备充分的环保特性下谨慎推荐使用可持续发展能源；

2. 可持续能源和原有用能系统的平衡；**针对 LEED 认证来讲，主要是考虑可持续能源的比例；对于项目运作来讲，可以考虑是否增设微电网等问题，需要与设计团队商议确定；**

3. 确定可持续发展能源的装机规模；**可利用能耗模拟软件，结合 LEED EAc2 的得分点要求，根据可持续能源的效率，协助设计团队确定装机规模。**

### 2.2.3 建筑物理分析

#### 2.2.3.1 建筑全年动态能耗模拟

进行全年动态 8760 个小时的精确模拟计算，对包括全年能耗、用能峰值等在内的数据进行分析，以得出相关单项、以及组合节能策略的有效性和经济回报年限。主要工作包括：

当前设计模型：即基于当前设计（或传统设计）的能耗模拟，可以用以比较优化前后的差别；

基准设计模型：即基于国际（或国内）绿色节能标准，如 ASHRAE 90.1（或《中国公共建筑节能标准》）的能耗模拟，可以了解项目与一般实践之间的差异；

高能效方案模型：即基于节能单项或组合策略的能耗模拟；

最终设计模型： 即基于最后项目实施情况的能耗模拟，帮助业主了解项目最终节能表现；

**我司使用的软件，Equest 是 LEED 认证中最为通用的能耗模拟软件，DEST 是我国的设计师比较熟悉的能耗模拟软件，在一般的项目中，我司仅根据 EQUEST 进行能耗模拟，如业主有特别的需求，会再利用 DEST 进行模拟，一则可以提高能耗模拟的准确性，二则比较方便与设计师沟通。**

**LEED 采用的基准模型是根据 ASHRAE 90.1 APPENDIX G，根据建筑坐落的气候区域、建筑的层高、使用的特性还有预计使用的冷热源方式进行拟定。**

**Equest 具备同时输入不同节能方案，迅速比较各个节能措施较能效果的能力，可以利用这个特点，有效协助设计选择合适的高能效方案，确定最终模型。**

### 2.2.4 设计配合和审核

咨询顾问将基于事先提供设计指导，过程中一起工作，事后进行评估的工作原则与项目团队和设计公司紧密合作完成以下工作，

1. 日常技术上的沟通，和设计人员讨论并解决落实绿色建筑策略过程中出现的问题；**在任何阶段发现问题会直接迅速与设计人员讨论，并在设计会议中对讨论做陈述，有不解问题的在会议中继续讨论，确保落实；**

2. 根据重要的设计节点，如方案设计、初步设计、施工图设计等，和设计方及业主举行次专题会议，提交审图和优化报告，确保 LEED 要求和绿色建筑策略准确有效的得到执行；**在启动阶段，确定重要的设计节点，在每个设计节点前中后期分三个阶段进行专题的讨论，确保 LEED 要求的满足和绿色策略的执行；**

3. 咨询顾问将对现有设计文件，包括项目的主要参数，进行综合考察。考察的目的是确保文件/参数满足绿色建筑及 LEED 认证评分要求，并确认获得更多得分的机会，以及/或可以改善招标程序的文件/参数；

**不仅对现有的文件进行考察，还要随时关注 USGBC 的动态，确保一些新的得分机会，比如 Pilot credit (先行得分)，Alternative compliance path (不同满足方式)，以及现在正在更新的 regional priority credits (区域优先得分)；**

4. 咨询顾问在整个设计，如：初步设计、施工图设计阶段等将成为业主和设计方针对绿色建筑及 LEED 认证相关工作可以随时利用的资源。

**但凡是我司可以给业主提供的资源，不涉及给其他项目造成泄密危害，我司愿意配合业主，为业主提供尽可能多的资源协助业主顺利获得 LEED 认证。**

### 2.2.5 施工阶段配合和审核

为确保既定绿色建筑技术和认证要求在施工过程中得到落实。根据不同施工阶段的工作范畴，在招标过程中提供业主相应的书面要求，以确保该施工阶段的施工团队在竞标阶段即清楚其所需完成的绿色建筑任务；

1. 包括提供所有关于 LEED 有关的招投标文件资料相技术要求等，以供造价顾问完成总承包及各专业分包招标文件。
2. 包括参与出席发包人组织的所有投标议标、评标等会议，并提供专业评审报告。
3. 包括定期工地现场视察，出席每月召开的月工程协调大会。
4. 为项目管理公司或总包提供 1 次为期半天的绿色施工相关要求的培训。
5. 定期进行施工现场视察和监督，并根据结果提供意见与建议。
6. 为确保既定绿色建筑技术和认证要求在施工过程中得到落实。根据不同施工阶段的工作范畴，在招标过程中提供发包人相应的书面要求，以确保该施工阶段的施工团队在竞标阶段即清楚其所需完成的绿色建筑任务。
7. 与施工队一起解决施工过程中所产生的相关问题。

**在招标过程中，可以参与招标面试施工团队，确定其对 LEED 工作的了解；当施工团队进入项目以后，在第一时间和施工团队会议，确定施工的各个节点，与施工团队确认在每个节点中应该注意的环保细节，比如挖基坑时候的土壤流失控制、刮腻子时候的空气污染控制等等，将施工环保计划细化到每个节点中；在施工工程中，每月一次与施工团队会议，检查其上一阶段的环保施工报告和下一阶段的计划，讨论并协助解决实施过程的问题；**

针对每个施工节点，展开实地检查，检查施工污染防治、垃圾回收处理、施工环境室内空气质量管理、机电系统调试等，特别是在设备安装和调试时，检查机电系统调试，确保节能设计的实施运行。

### 2.2.6 产品评估及采购指导

1. 包括所有关于 LEED 有关的材料、设备产品系统等送审程序，提供专业的审核意见。

2. 事先根据发包人要求提供指导性意见，对相关节能、舒适环保的参数进行 事先根据发包人要求提供指导性意见，对相关节能、舒适环保的参数进行限定；根据发包人要求介入产品技术标评标工作；涉及产品包括：

   1. 空调系统设备
   2. 照明系统设备
   3. 外围护结构相关产品、如玻璃、外墙保温等
   4. 产生 VOC 材料：涂料、油漆、合成木材、地毯等
   5. 其它节能、节水、节材的建筑材料和设备

在第一个阶段，确保项目招标文件，把所有上述产品、设备的要求详细列入；第二个阶段，与承包单位确定购买每系列产品的时间节点，与施工单位召开会议，确保其了解购买产品的技术要点和文件需求；第三个阶段，在每个购买时间节点前，提前提醒施工单位，如果有样本，提前检查样本；第四个阶段，在购买之后，检查并收集技术文件以供 **LEED** 审核之用；

### 2.2.7 认证管理支持、文件整理和申报

在合理化初投资预算的情况下，获得 LEED 国际绿色建筑认证证书，并向业主说明项目已经达到了国际绿色建筑标准，主要体现在：

1. 更低的设备运行费用

2. 改进的室内环境品质

3. 更加健康、舒适的工作环境

4. 更高的建筑资产价值

5. 提高开发商知名度，增加无形资产，提高市场竞争力

**分时间节点，大体上分计划、执行、检查三个类别的管理方式，在每个阶段都保存相应的支持文件，对有需要的重要文件，提供英文翻译的支持。**

### 2.2.7.1 LEED 认证申报工作描述

指导满足 LEED 得分点工作的实施和文件整理工作，同时发现并解决可能的问题；

在整个认证过程中，包括设计、施工、采购等过程，为项目团队提供必要的 LEED 指导、工作文件、参考资料、评分卡和其他项目材料。**提供不设计保密范围内的，其他项目的参考案例。**

以主导者的身份准备并管理认证材料的电子文档，并在必要时代表业主与认证管理机构进行得分点解释和沟通，尽最大努力使项目认证材料通过认证管理机构的审核。**工作期间所有的文件均有完好的储存，对于确定可以用于认证的文件，及时做好编码工作，上传至 LEEDonline 系统，提高 LEED 认证文件上传工作的效率；**

负责提交所有文件，处理相关后继工作（即：回复美国绿色建筑委员会审核和附加文件要求），力求获得满意的认证结果。

**根据项目审核的三个阶段、六次评审反馈提供回复的工作，包括预审核阶段（仅针对 CS 项目，业主也可考虑不申请）中的两次次评审反馈回复、设计审核阶段的两次评审反馈回复和施工审核阶段的两次评审反馈回复。组织项目团队，根据 USGBC 的反馈意见，召开有针对性的会议，确**

**保在回复中满足 USGBC 的提问要求，尽量避免申请复审（需要额外的费用）、获得满意的认证结果。**

2.2.8 文件提交

承包人应当按照认证机构的技术要求和流程，向注册、缴费、准备整理及申报认证文件、沟通、协调、联络、反馈等，直至取得 USGBC LEED 金级认证

1. 承包人按照认证机构的技术要求和流程，及时注册、缴费
2. 包括所有关于 LEED 认证相关机构的沟通、协调联络。
3. 包括所有关于 LEED 认证所须提交的文件、电邮互联网送审疑问回复等。
4. 包括解决所有与 LEED 认证相关机构的争议、上诉答辩等。
5. 包括对设计文件及施工过程纪录等单独呈交给 USGBC 进行审核、反馈跟进，以确保在设计完成阶段取得 USGBC 对相关设计满足 LEED 金级要求意见， 直至工程竣并提交所有文件、资料给 USGBC 审核。
6. 包括配合、协调可选项工作由发人委任的专业顾问或目程师完成的相关工作和发出的报告，提供审核意见以满足 LEED 金级认证得分要求。
7. 包括可选项的基础调试与加强，准备文档配专业团队完成调试并出具调试报告或审核意见，以满足 LEED-CS 金级认证得分要求。
8. 提交所有文件、资料给 USGBC 审核至取得 LEED-CS 金级认证书并交付发包人。

**由于 LEED 认证的所有审核都决定于制作的文件和与 USGBC 的交流，因此文件的提交质量对于认证的成功至关重要。如果项目团队对于 LEED 认证较为熟悉，则可以让设计团队和施工团队使用其**

准备的文件模板，如项目团队对于 **LEED** 认证不熟悉，则使用我司准备的设计和施工模板文件，以简化文件制作的流程，加快项目进行进度，确保认证的质量。

在每一个评审的阶段，在及时上交所有应该提交的资料，包括完成 **LEED online** 表格，提交要求的支持材料外，保持与 **USGBC** 的沟通，在必要的情况下联系 **USGBC** 召开 **Webex** 会议，对于有争议的得分点进行讨论。虽然很少项目如此做，但根据以往的项目经验，直接与 **LEED** 审核员的对话，可以有效了解他们提出的质疑，避免不必要、无针对性的工作，是避免在最后审核不通过需要上诉答辩的最佳方法。

2.2.9 呈交文件汇总

| 项目阶段 | 呈交文件 |
|---|---|
| 启动阶段 | LEED 认证评分表 |
| | LEED 认证执行计划 |
| | LEED 认证预评估报告，包括成本增量分析 |
| | LEED 项目注册 |
| 扩初设计阶段 | LEED 能耗模拟报告［基准模型 vs.设计模型］/［高能效模型］ |
| | LEED 得分 100%初步设计审图报告 |
| | 建筑内部节水设计指导书 |
| | 自然采光模拟分析报告 |
| | 室内气流组织分析报告 |
| | 外围护优化分析报告 |

| | |
|---|---|
| | 空调系统优化分析报告 |
| | 绿色建筑和 LEED 认证施工图设计指南 |
| | **业主项目要求文件及审核报告** |
| | **设计基本文件及审核报告** |
| | **增强调试 CxA 工作方案** |
| | **调试设计审核报告** |
| | **每月一次 LEED 认证进度报告** |
| 施工图设计阶段 | 更新的 LEED 认证评分表 |
| | 更新的 LEED 认证执行计划 |
| | LEED50%施工图设计审图报告 |
| | LEED100%施工图设计审图报告 |
| | 更新的 LEED 能耗模拟报告 |
| | **调试施工图审核报告** |
| | **每月一次 LEED 认证进度报告** |
| 招标阶段 | 针对施工团队的 LEED 招标要求 |
| | **调试招标文件审核报告** |
| | 项目绿色建筑材料和设备选用建议 |

| | |
|---|---|
| 施工阶段 | 施工管理样板文件<br><br>a. 水土流失与沉积控制计划<br><br>b. 施工期间废弃物管理计划<br><br>c. 施工期间空气质量管理计划<br><br>d. 绿色建筑和设备采购控制计划 |
| | 施工期间绿色月报审核 |
| | 施工现场检查 |
| | **调试方案检查报告** |
| | **调试计划检查报告** |
| | **调试报告** |
| | **入住后机电系统检查(能源审计)方案** |
| | **运营维护培训报告** |
| | **M&V(能耗测量计量)方案** |
| | **租户可持续设计施工也营运指导文件** |
| LEED 认证申报阶段 | GBCI 确认的 LEED 综合递交（设计+施工） |
| | 获得的 LEED 认证 |

## 2.3 服务内容（基础调试和加强调试-GDL）

**2.3.1 本项目中需要调试的系统包括以下几个方面：**

空调、通风和供热系统以及相关控制（包括，但不限于下内容）：

空调冷源系统 ：制冷机组、冷却塔、空调水泵、换热器

空调热源系统：换热器、空调水泵

空调风系统：空调箱（ PAU、AHU、CAU）、 FCU 、热回收设备、风阀、末端风口

空调水系统：水管阀门（电动、平衡阀、手动阀门）定压补水装置、水处理及自动加药装置

通风系统：风机、风管配件、末端风口

**以上空调系统、通风系统是项目的主要能耗系统，亦是 LEED 规定的必须调试内容，是调试的重点检查项目。**

防排烟系统：风机、防火阀、放烟阀、排烟补风口

**防排烟系统不是建筑的主要能耗系统，但由于其对于建筑安全来说的重要性，也是调试的重点项目。**

给排水系统（包括，但不限于以下内容）：

生活冷水给水系统

生活热水给水系统

直饮水系统

中水给水系统

雨水回收系统

在 **LEED** 要求中，生活热水给水系统是必须调试的内容，如果为了节约项目成本，调试主管（**CxA**）的工作范围可以只包括生活热水给水系统，由于给排水系统的调试相对比较简单，主要是对于水泵、水处理质量的检查，如本司担纲本项目的调试主管**(CxA)**，则工作范围包括以上技术要求文件中提到的几个系统，但作为次重点检查项目。

低压配电系统（包括，但不限于以下内容）：

照明系统

配电计量系统

照明配电系统

防雷接地系统

低压配电系统

不间断电源系统

应急发电机系统

应急照明系统

在 **LEED** 要求中，照明系统是必须调试的内容，如果为了节约项目成本，调试主管（**CxA**）的工作范围可以只包括照明系统和应急照明系统，这两个系统是调试的重点项目。由于不间断电源系统和应急发电机系统的重要性，也列入工作范围，作为重点调试项目。其余项目，作为工作范围内的次重点检查项目。

弱电系统（包括，但不限于以下内容）：

综合布线

视频安防监控

入侵报警系统

门禁系统

消防报警及联动系统

信息发布及引导系统

能源计量系统

智能疏散指示系统

火灾漏电报警系统

无线对讲系统

弱电系统非 **LEED** 要求的调试内容，即便在新的版本中，弱电系统也没有加入到调试要求中。由于能源计量系统对于项目日后运营监督管理能耗的作用，与能耗系统密切相关，因此列入我司工作范围，作为重点检查项目。其余部分不纳入工作范围，以减少项目成本。

### 2.3.2 基础调试与加强调试的工作范围

召开整体调试启动会：与项目的各参与方来讨论此调试项目，并与项团队就调试方法和步骤达成一致。使各承包商对调试方法和步骤达成一致。使各承包商对调试的步骤以及益处有一个初步的了解并能密切配合调试工作。

启动整体调试会应是调试的第一步，实际上从发包人选择调试主管开始，就已经开启了调试项目的讨论。在与业主确认调试工作范围和深度以后，与设计顾问团队就设计方面应注意的调试事项、以及施工团队调试基础招标的内容进行讨论。在施工阶段，向施工团队介绍调试要求，确保其了解 **LEED** 调试的技术要求和文件要求。

制定整体调试计划：为满足高级调试的要求，制定一份详细的调试计划来确认调试步骤，并交予项目团队进行审阅。调试计划会根据项目的调试进程进行更新。

审阅文档：审阅暖通空调、给排水、照明以及其他用能系统的设计。对承包商和设备供应商提交的用能设备相关文档进行审阅，以确保设备性能满足设计意图并与文档相吻合。

**针对调试活动来说，不仅要检查设备的性能，还要检查大型用能设备的出厂测试报告，确保设备的检查检验结果是符合项目需求的。**

**设计审核是非常具有成本效益的调试活动，在设计审核中检查出的设计问题若得以解决，就可以避免施工时才发现问题导致大量的返工成本，突出的有关调试的设计问题包括不设置平衡阀、平衡阀安装位置点不正确、不设置可调节风阀等等，另外检查与调试相关的 LEED 得分点设计检查，包括 ASHRAE 90.1-2007 设计满足状况等。**

建立问题数据库：在整体调试过程中发现的所有问题都被记录进这个数据库，这个数据库的使用将贯穿整个调试过程。

**此数据库库要求设计单位和施工单位一起制作，特别是施工单位，应把日常调试中的所有问题都记录在案，与调试报告一起提交给其他顾问单位，包括调试顾问、LEED 顾问和业主设计单位。**

项目现场进行安装检查：根据需要检查的设备系统编写安装检查表并分发到相应人员手中。执行所有必要的安装检查和测试并且将相关结果归档，以确保所有系统的正确安装以及今后维护的便捷。发现问题由相应施工单位进行整改，整改的结果要记录在问题报告中。

**安装检查又称为调试前检查，每个设备的安装检查明细，首先要求生产厂家提供，如厂家无法提供的，要求施工单位提供，如施工单位无法提供，调试顾问提供检查明细，施工单位参照执行。所有检查记录要整理归档，检查中发现的任何问题记录到问题数据库中。**

单机调试由电总包负责，顾问对测表格的审核并根据比例进行抽查；功能性调试由顾问负责，机电总包进行配合；功能性调试中发现有问题的系统，需要重新进行的单机调试由调试顾问负责。测中工作界面参考附件工程量分解和工时分解表格。

**根据过往担任超过 30 个 LEED 项目的调试主管 CxA 经验，从成本效益的角度考虑，所有的现场调试包括单机调试、功能性调试、系统间综合调试都建议由承包单位完成，调试主管进行管理和监督，调试发现的任何问题，都要记录在案，并由承办单位负责重新调试，直至结果满足业主的要求。在本案的报价范围内，我司提供的调试主管服务包括调试抽样监督的工作。如必须要求调试主管进行调试活动的负责和执行，价格需另计。**

项目现场进行功能性测试 :编写功能性测试表格以确认各个需要调试系统的性能以及它们之间相互影响关系。执行所有相关的功能性测试，以及相关的归档、制作报告等工作，以确认所有被调试系统的运行能够达到美国绿色建筑委员会的要求。

**美国绿色建筑委员会对于调试的执行细节并没有严格的规范，根据我司的过往项目经验，一般采取的措施如下：**

**1，在承包单位招标文件制作阶段，与设计单位确定要求承包单位执行的调试参考标准，每个调试项目应执行的调试深度，总体调试的广度；**

**2，在调试进行前，检查承包单位制作的调试技术方案文件，确保调试的步骤正确，调试验收参考的数值符合设计预期以及参考的调试标准，承包单位提供的调试人员符合调试活动的人力需求、经验需求等，并检查预备记录表格，目的是确保调试技术方案切实可行，且可以完全作为现场调试的指导文件；**

**3，在调试进行时，根据确定的调试技术方案检查调试的执行，检查调试使用的设备是否具备校正证书，检查承包单位是否按照审核通过的记录表格填写调试记录；**

**4，所有文件都要记录在案，有纸质文档也有电子文档；**

针对系统运行维护文档的编写提供相关支持：为满足高级调试的要求，针对用能设备和系统的运行维护手册进审阅检查，以使运行维护手册准确清晰。此外，从系统层面阐述设计和运行理念以助于发包人物业管团队更好的了解整个用能系统特性，提高后期运行性能。

**全程调试被视为项目全生命周期能源表现质量监督，其中一个重要的工作就是制作优秀的系统手册，将设计、施工与后期的运行做一个连接，同时系统手册还可以当作物业团队的培训教材。**

从系统的层面对物业团队进行操作培训：在各设备供应商提的维保培训基础上从系统的层面对物业团队进行操作，以确保物业团队深刻理解系统设计意图和各个用能设备之间的联系以便在日后操作维护过程中达到系统性能优化。

**培训进行前要检查培训资料，确保清晰完整，调试主管单位会检查重要的培训，参与培训并问答，确保培训质量。建议业主将所有培训进行录制存档。**

提供维保文档审阅：为满足高级调试要求，审阅所有用能设备的保修文档，并确认这些设备的保修期限和要求清晰明确。

**另外还要检查感应器、控制器等元件的推荐校正周期是否合理等。**

编写调试报告：在项目整体调试工作结束后，针对调试的进程和结果编写一份调试报告。为满足高级调试的要求，最终递交文档还将包括系统操作手册，本操作手册的内容涵盖设计文档、校验标准以及用能系统操作维保要求，以确保建筑的最佳性能和稳定性运行。

**对于承包商提交的中文资料，做一些要点翻译。**

负责完成项目 LEED CS 得分 EA P1:Fundamental Commissioning of Building Energy Systems 及 EA C3：Enhanced Commissioning 的送审材料准备，提交及审核意见的回复保证得到相关分数。

**完成 LEED online EAp1 和 EAc3 表格的填写、签名以及所有支持材料，比如调试报告、调试问题数据库、调试方案、业主要求文件、设计基本文件、系统手册、培训记录、运行入住后性能回访检查方案；**

进行后期测试，如果在功能性测试期间有特殊的负荷或环境需求的测试未能完成，在项目完成后返回现场在新的环境下进行测试以确保被调试设备的性能。

**这对与 CS 项目来说，是普遍存在的情况。**

系统运行性能回访：在设备保修期内与发包人和运行管理员进行两次现场交流，就设备运行管理、节能和室内空气品质等方面进深入探讨。建筑运行 10 个月后，调试单位应与物业再次审查系统及相关设备并提交调试服务报告

**此次性能回访也会和 M&V 结合起来，将实际营运的能耗与 LEED 审核时提交的能耗模拟结果做对比，如业主要求，可以将检查所得能耗密度与同类型建筑对比，并建议潜在的优化策略。由于针对 LEED 认证，获得认证并不需要实际的性能回访报告，因此本司的报价之包括制作性能回访方案。如要进行实际的性能回访，则根据届时发包人的要求（比如是否要进行 ASHRAE 能源审计 Level 1 或者 2 等）、物业团队可以配合的深度（如是否会协助测量等）另行计价。**

整体调试需提交文档（包括，但不限于以下）：

整体调试启动会议纪要

整体调试计划

**业主要求文件(OPR)审核报告**

**设计基本文件(BOD)审核报告**

审阅设计及施工文档报告

**承包商文件提交审核报告**

现场安装检查报告

单机调试抽查结果及整改报告

系统功能性测试报告

系统操作手册

**培训审核报告**

整体调试报告

复核测试

后期调试报告

系统运行性能回访报告

LEED 金级认证所需的有和高级调试有关的资料

### 2.3.3 基础调试与加强的投标文件技术要求

投标人需对服务范围作出相应:

**总结上文所述，我司报价范围内包括的调试系统为:**

**1，暖通空调系统（重点检查项目）**

**2，防排烟系统（重点检查项目）**

**3，生活热水给水系统（重点检查项目）**

**4，其余给排水系统（次重点检查项目）**

**5，照明系统和应急照明系统（重点检查项目）**

**6，不间断电源和应急发电系统（重点检查项目）**

**7，其余电力系统（次重点检查项目）**

**8，能源计量系统（重点检查项目）**

**9，除以上系统的控制、监测系统以外的 BMS 系统（不检查项目）**

投标人在投标文件技术标中需针对所需调试的系统，对于以下内容进行详细描述：

整体调试计划

**在上一章节对于技术要求的回复中，已经将整体调试的大概计划做了一个阐述，在此不赘述。**

各设备/系统的调试内容及流程

**目前系统设计尚不具体，根据一般情况下可能采用的系统/设备（仅列重点检查项目），和根据国标的测试要求进行测调试内容大致叙述如下：**

| 设备/系统 | 调试活动 | 调试活动 | 调试活动 |
|---|---|---|---|
| 暖通空调系统 | | | |
| 冷冻水/冷却水管 | 水压力测试 | 管道冲洗 | 水平衡及调节阀测试<br>包括控制测试 |
| 风管系统 | 风漏测试<br>风压测试（如需） | 管道吹洗 | 风平衡及调节阀门测试，包括控制测试 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 制冷机 | 启动测试 | 功能测试包括温度压力测试和负载测试等 | 控制测试 |
| 冷却塔 | 启动测试 | 功能测试，包括温度压力和负载测试等 | 控制测试 |
| **AHU/PAU/FCU** | 启动测试 | 功能测试包括风量/温度/压力/湿度测试等 | 控制测试 |
| **VRV** 系统 | 启动测试 | 功能测试包括风量/温度/压力/湿度测试等 | 控制测试 |
| **CAV/VAV** 系统 | 启动测试 | 功能测试包括风量/温度/压力/湿度测试等 | 控制测试 |
| 分体式空调 | 启动测试 | 功能测试包括风量/温度/湿度测试等 | 控制测试 |
| 水泵 | 启动测试 | 功能测试包括水流/压力/电流测试等 | 控制测试 |
| 防排烟系统 | | | |
| 加压系统 | 启动测试 | 功能测试 | 控制测试 |
| 排烟系统 | 启动测试 | 功能测试 | 控制测试 |
| **VAC** 关闭功能 | 绝缘测试 | 功能测试 | 控制测试 |
| 照明系统 | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 照明系统 | 照度测试 | 控制测试 | |
| 应急照明系统 | 启动测试 | 电池能力测试 | 联动测试 |
| 热水给水系统 | | | |
| 锅炉 | 启动测试 | 功能测试包括压力/温度测试等 | 控制测试 |
| 水泵 | 启动测试 | 功能测试包括流量/电流/压力等 | 控制测试 |
| 水管 | 压力测试 | | |
| 不间断电源和应急发电系统 | | | |
| **UPS/EPS** | 空载测试 | 负载测试 | 联动测试 |

各设备/系统的调试深度

调试的深度取决于调试参考的标准，通常国内项目参考的标准如下：

**GB 50243-2002**《通风与空调工程施工质量验收规范**);**

**GB50019-2003** 采暖通风与空气调节设计规范》；

**GB/T10870-2001**《容积式和离心式冷水**(**热泵**)**机组性能试验方法》；

**GB/T14294-93**《组合式空调机组》；

**GB/T19232-2003**《风机盘管机组》；

**GB50275-98**《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》

**GB50303-2002**《建筑电气安装工程施工质量验收规范》

**GB50168-2008**《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》

**GB50171-92**《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》

**JGJ 16-2008**《民用建筑电气设计规范》

**GB50054-2009**《低压配电设计规范》

**GB50169-2006**《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》

**GBT21431-2008**《建筑物防雷装置检测技术规范》

**GB50242-2002**《建筑给水排水及采暖工程施工验收规范》

**GB50015-2009**《建筑给水排水设计规范》

如果项目发包人要求较高，则可能参考国外的标准比如 **CIBSE**、**NEBB** 等，介入项目后再议；

各设备/系统的调试进度计划

调试进度计划取决于项目的进度安排，设计阶段完成业主要求文件审核、设计基本文件审核、调试计划制定、设计审核、招标文件审核等，在施工初期完成承包单位资料提交审核，在施工中期完成调试技术方案的审核制作、设备安装检查，施工后期完成现场测试检查、调试记录检查、系统文件制作、培训审核以及性能回访方案制作等。

各设备/系统的调试人员配置及驻场安排

邓少华高级工程师负责调试全过程管理，包括所有机电系统

李兆林高级工程师负责 **BMS** 系统控制调试管理及暖通空调系统调试管理

潘莉莉负责所有调试文件审核及符合 **LEED** 提交要求

本报价范围内不提供全程驻场管理，提供高级工程师现场测试不超过 **20** 天的驻场指导（每个项目）。如我司担任项目 **LEED** 顾问，则顾问每月参与施工会议的时候亦同时检查调试工作、现场指导，此部分工作不计算在 **20** 天驻场指导内（每个项目）。

各设备/系统的调试所需设备仪器

本项目调试所需要的设备和仪器应有承包单位提供，所有设备仪器都要有校正证书；

提交文档格式及涵盖内容

提交文档的格式为 **PDF**，如需要其他团队直接在文件上操作，亦会提交 **word** 版本文件。覆盖内容为业主要求制作的、我司服务范围内的、为了满足 **LEED** 金级认证高级调试 **EAc3** 要求下的所有需提交内容。

调试团队需至少配备以下人员：为了保证各机电专业调试完善、周全，要求调试团队在各专业都有资深的调试主管参与。同时，为了保证调试的不间断性和深度，要求调试团队的各专业调试主管及调试工程师驻场工作。

在我司的报价中，不包括调试主管和调试工程师驻场工作的部分，调试主管和调试工程师以抽样检查的方式，对现场调试进行总计不超过 **20** 天的驻场指导（每个项目）。如要求本司提供全程驻场工作，费用另计。在我司工作人员 **30** 多个 **LEED** 项目经验中，包括多个铂金级和地标性 **LEED** 项目，采用的均是抽样的检查方式。而我司工作人员参与的全程驻场调试工作一般针对的项目包括五星级酒店、赌场、数据中心此类高能耗的建筑体系。针对本项目，是否需要聘请全程驻场调试顾问，由于不清楚项目是否会安装复杂的、满足特定需求的能耗系统，无法给出绝对的建议。需进一步了解项目资料以确定。

## 2.4 服务内容（LEED 培训-GDL&WIZ）

如项目中有客户对于成为 LEED 培训有兴趣，我司可提供如下培训服务:

1. LEED AP 考试培训

2. LEED Green Associate 考试培训

3. 能耗模拟培训

4. 能源审计培训

5. ASHRAE 标准培训

6. 调试培训

培训细节内容需要进一步与客户确认（如客户有兴趣）。

# 3 推荐的财务方案

不适用于 LEED 咨询服务。

我司可以为园区内项目提供免费的 LEED 认证可行性分析，协助项目分析可以获得的 LEED 认证等级及需要的成本增量。如在可行性分析中，需要我司工作人员去现场洽谈及查看，须项目客户支付差旅费。如最终项目确定聘请我司进行 LEED 咨询顾问、能源审计、重调试工作，此部分差旅费可以在咨询费中扣除。

# 4 费用提案和节能效益

由于很多细节的因素都会影响报价和节能效益，因此目前仅提供较为粗略的报价。具体请见附录四。

# 5 附录

附录 1：公司资质以及核心人员简历

附录 2：公司资质调查表

附录 3：费用提案表