中水致远资产评估有限公司

关于对上海普丽盛包装股份有限公司重大资产重组之标的公司针对《关于破解瓶颈制约助推数字经济健康发展的若干政策》规定电能利用效率要求之影响的专项核查报告

深圳证券交易所：

2021 年 12 月 16 日，河北省发展和改革委员会、河北省工业和信息化厅、河北省市场监督管理局、河北省通信管理局、河北省住房和城乡建设厅五部门印发《关于破解瓶颈制约助推数字经济健康发展的若干政策》的通知（冀发改高技〔2021〕1690 号），提出“（五）支持数据中心绿色化、低碳化发展。鼓励数据中心企业通过绿色电力交易、认购可再生能源绿色电力证书等方式，提升可再生能源利用比例，优先支持可再生能源供电达到 50%及以上的数据中心新建和扩建。加大数据中心节能改造力度，引入优秀的节能产品和方案，加快推进全闪存、液冷技术、间接蒸发冷却机组等绿色节能设备应用，鼓励数据中心配套建设余热回收供暖设施，有效推进数据中心低碳运行。支持风电、光伏企业与数据中心企业开展深度合作，探索推进数据中心参与“源网荷储”一体化建设新模式。到 2025 年，电能利用效率（PUE=数据中心总耗电量/数据中心IT设备耗电量）1.3 以上的大型和超大型存量数据中心依法依规全部腾退关停。”

针对上述要求，中水致远资产评估有限公司（以下简称“中水致远”或“评估师”） 进行了专项核查，具体情况核查如下：

如无特殊说明本专项核查报告中所述的词语或简称与《上海普丽盛包装股份有限公司重大资产置换、发行股份购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书（草案）》中“释义”所定义的词语或简称具有相同的涵义。

一、标的公司目前运营的数据中心PUE情况

截止目前，标的公司在河北省运营的数据中心为润泽（廊坊）国际信息港，具体数据中心为 A-1、A-2、A-3、A-5、A-6、A-7、A-18 七座，A-8 数据中心尚未完全投入运行，暂无 PUE 数据。以下为各数据中心根据实际运行的情况，统计的 2021 年 PUE 情况和 2021 年评估预测 PUE 情况如下：

楼号	A-1	A-2	A-3	A-5	A-6	A-7	A-18
2021 年平均 PUE	1.42	1.35	1.41	1.35	1.42	1.60	1.39
评估预测 PUE	**1.45**	**1.40**	**1.44**	**1.40**	**1.42**	**1.50**	**1.50**

注：1、A7 交付使用时间较短，尚处于爬坡期，PUE数据不具有参考意义；2021 年各数据中心实际PUE将以河北省发改委节能监察部门出具的监察结果为准。

2、标的公司电能使用情况已接入河北省动态能耗监测平台，上述 2021 年平均PUE值为根据实际监测数据计算得出（各数据中心总耗电量根据各数据中心总电表计量，IT设备耗电量根据IT设备末端电表计量）。

截至目前，润泽科技在河北省内在建数据中心 A9、A10、A11、A12 设计 PUE 均为 1.38。因此，标的公司已建设运营的数据中心实际 PUE，以及河北省内正在建设中的数据中心设计 PUE 均在 1.3 以上。

二、标的公司制定的改造方案情况

标的公司在保证客户服务器“安全、稳定、可靠”的前提下，一直在通过采用新的节能技术、节能设备、不断优化设计、提高运维水平等多种措施不断的降低标的公司数据中心的 PUE 值。根据河北省发展和改革委员会组织的对标的公司 2019 年度和 2020 年度电能使用效率进行节能监察的现场监察笔录显示，2019 年度润泽科技当时已达产的 A1、A2、A5 数据中心的电能使用效率分别为 1.47、1.44 和 1.43；2020 年度润泽科技已达产的 A1、A2、A5、A6 数据中心整体电能使用效率修正值达到 1.39（本次节能监察电能使用效率未区分具体数据中心），润泽科技 2019 年度和 2020 年度数据中心电能使用效率已呈现逐年持续下降趋势。

针对河北省发展和改革委员会等五部门印发《关于破解瓶颈制约助推数字经济健康发展的若干政策》的通知（冀发改高技〔2021〕1690 号），提出“到 2025 年，电能利用效率（PUE=数据中心总耗电量/数据中心 IT 设备耗电量）1.3 以上的大型和超大型存量数据中心依法依规全部腾退关停”的相关要求，标的公司制定的具体改造方案及可行性情况如下：

（一）廊坊地区已运营数据中心

1、配电系统

（1）UPS（Uninterruptible Power Supply，即不间断电源，是将蓄电池与主机相连接，通过主机逆变器等模块电路将直流电转换成市电的系统设备）由原有双变换运行模式改为动态节能模式，UPS 电能损耗相对降低 66.6%

标的公司原有双变换运行模式（市电正常供电时，交流电输入经整流器 100%转换成直流，其中一路给蓄电池充电，另一路给逆变器供电；而逆变器自始至终都处于工作状态，将直流电逆变成交流电给用电设备供电）在变换过程中存在一定的能量的损耗；2019 年开始行业内逐步出现采用动态节能模式（即交流直供与电池逆变直供动态运行）可以减少能量转换的损耗。

根据标的公司供应商伊顿官网信息及其提供的产品介绍信息，在其 Energy Saver System（ESS，是伊顿 UPS 的一种动态节能工作模式）模式下，伊顿 UPS 系统效率可以保持在 99%以上，UPS 电能损耗为 1%以下。同时，按照标的公司供应商维谛技术有限公司 EXL 系列 UPS 采用的动态在线模式（VI 模式）的测试报告（中国信息通信研究院、中国泰尔实验室出具），在 VI 模式下系统在 50%的负载率（按照数据中心的 2N[1]配电架构，UPS 正常工作下的负载率在 50%左右）的效率值为 99.01%。两者 UPS 系统效率基本保持在同一水平。

标的公司原 UPS 系统效率约为 94%，电能损耗为 6%左右，在 A7 数据中心已进行测试，平均效率在 98%。因此，保守估计可通过此项改造，电能损耗由原来 UPS 总功率的 6%下降到 2%，UPS 电能损耗降低 66.6%。

（2）照明系统现运行模式为 24 小时不间断照明，改造为增加设置太阳能光伏发电系统用于照明供电，同时改为智能照明系统，实现人走灯灭，人来灯亮，整体照明节能率可达 50%。

综合考虑A区内各楼屋面建筑数据，A-7、A-8、A-18 数据中心为同模型单体，屋面可用光伏板面积约为 1000 ㎡；A-1、A-3、A-6 数据中心屋面可用光伏板面积约为 1200 ㎡，A-5 数据中心屋面可用光伏板面积约为 600 ㎡（出售了部分裙楼，照明负荷相应减少），而各数据中心照明负荷较为接近；因此，标的公司以 A-18 为例，进行光伏发电及智能照明节能计算。

[1] 2N，其中 N 为满足 IT 运行所配置的最基本容量的设备，双套系统配备用 2N 来表示

A-18 数据中心一年照明负荷的用电量为 1,464,000kWh，如果照明配电系统采用智能控制的方式，增加红外线感应模块，实现人走灯灭、人来灯亮。按照现运行模式，照明灯具工作的时间为 24 小时；采用智能控制的方式，在对照明系统改造后，灯具累计的工作时间约 9 小时，一年照明负荷的用电量为 1,464,000kWh*9/24= 549,000kWh。另外，A-18 数据中心目前屋面空闲的区域可用来放置光伏太阳能板的面积保守估算约 1000 ㎡，按照业内知名光伏企业隆基乐叶光伏科技有限公司的公众号“隆基新能源”中对廊坊区域的测算报告，1000 ㎡的空闲屋顶一年可产生的平均电量为 120,098kWh。则照明系统节能的效率为：1-[549,000-120,098]/1,464,000=70.70%。因此，标的公司整体照明节能率保守预计可达约 50%。

2、制冷系统

（1）在现冷机运行基础上，每台冷机增加一套小球清洗设备，保证冷凝器的换热效率，冷机年节能率为 4%

标的公司现在采用水冷制冷模式为数据中心提供必要的制冷，因冷机运行一段时间后，金属换热面将有一定程度的结垢，冷凝器的换热效率下降，标的公司在改造前每年进行一次冷机清洗，以保证冷机的正常运行；现结合近两年业内数据中心冷机运行经验，标的公司拟针对每台冷机增加一套小球清洗设备，减少金属换热面的结垢物，替换原来的定期冷机清洗，实时提高换热效率。

根据第三方检测机构（上海同济建设工程质量检测站）出具的检测报告，根据其测试结果，采用该在线清洗系统，冷水机组性能可提高 4%。

（2）提高冷水机组出水温度，冷水机组节能率大于 10%

根据廊坊园区内常用的 2200 冷吨离心冷水机组机型，由国际前三的冷水机组品牌开利、约克、特灵三家（均为标的公司合作白名单上的供应商）出具的选型报告显示，在冷冻水出水温度 /回水温度分别为 12℃/19℃、17℃/24℃两种情况下（其他参数不变），冷冻水出水温度从 12℃提高到 17℃至少节能 15%。根据《GB 50174-2017 数据中心设计规范》要求，冷冻水的供水温度为 7℃-21℃，送风温度可以为 18℃-27℃，标的公司在符合规范要求和不影响机房整体安全稳定运行的情况下，拟将冷冻水的供水温度从 12℃提高 5℃到 17℃（调整前后均符合规范要求），保守预计标的公司冷水机组改造后节能率大于 10%。

（3）二次泵采用变频控制，热备运行，节能率约为 5%

标的公司制冷系统二次泵都为 N+12配置，目前运行方式为备用水泵不投入运行的冷备运行方式，在这种运行方式下，运行的二次泵基本处于设计负荷状态，耗电量较高；改造方案采用热备运行的方式，备用二次泵也参与运行（即 N+1 台二次泵均运行），减少了原运行方式下二次泵的运行负荷，在保障安全运行下调整水泵运行频率，使二次泵处于节能的运行状态，从而有效降低二次泵能耗。

根据水泵提供商德国 Wilo 某二次泵选型报告数据，单台水泵设计工况点流量 1100 m3/h，扬程 31m，功率为 108.71KW；在三台水泵并联运行的情况下，总流量 1100 m3/h *3=3300 m3/h；当采用 4 台水泵全部运行，单台水泵流量为 3300/4=825 m3/h.，此时水泵需降频运行，运行工况点变为流量 825 m3/h，扬程 19m，此时单台功率为 75KW。

因此，节能率=（108.71*3-75*4）/108.71*3=8%，保守取值为 5%。

在本次节能技术改造方案出具前，标的公司已经对上述节能技术改造的方法在部分数据中心进行了技术改造实践，并达到了预期的效果。标的公司于 2021 年 10 月对 A1 数据中心制冷系统（A1-M2\M4 模组）进行了节能技术改造，投产了新冷站，包含新增高压变频冷机、小球清洗设备、二次变频泵等设备，并实施应用相关节能技术，A1（M2\M4 模组））数据中心的冷却方式由风冷改变为水冷。通过上述改造后，对比 A1 数据中心制冷系统 2020 年 10 月用电量（358.80 万千瓦时）和 2021 年 10 月用电量（226.78 万千瓦时），节能效果约为 36.79%，该节能效果为投产新设备后的综合运行效果，无法区分高压变频冷机、小球清洗设备、二次变频泵及冷却方式改变各自节能效果。

3、末端空调

（1）传统风冷空调改造成为可利用自然制冷的氟泵空调，可节能 20%

标的公司现在使用的为传统风冷空调，在其工作状态下，压缩机一直处于运行状态。标的公司拟将传统风冷空调改造成为氟泵空调，氟泵空调是一种利用自然冷的风冷制冷模式，在室外环境温度 5℃（干球温度）的情况下，氟泵空调可以开启自然冷模式，以减少压缩机的全年运行时间降低能耗。经核对相关厂家的不同温度情况下的检测报告，结合廊坊本地的气象参数（小于 5℃时间为 2735

[2] N+1：其中 N 为满足 IT 运行所配置的最基本容量的设备，1 为增加了 1 台备用设备。

小时，全年时间为 8760 小时，全年全自然冷却时间为 30%）。氟泵改造后，根据室外环境温度及不同温度情况下对应的制冷用电功率，估算配电室整体空调保守估计节能至少 20%。

（2）机房冷冻水空调由现在的N+2[3]运行模式改造为采用热备群控运行模式[4]，节能率约为 30%

标的公司机房冷冻水空调为N+2 配置，目前运行方式为备用冷冻水空调不投入运行的冷备运行方式，在这种运行方式下，运行的机房冷冻水空调基本处于设计负荷状态，耗电量较高；改造方案采用热备群控运行的方式，备用机房冷冻水空调也参与运行（即N+2 台机房冷冻水空调均运行），减少了原运行方式下机房冷冻水空调的运行负荷，在保障安全运行下调整机房冷冻水空调运行频率，使机房冷冻水空调处于节能的运行状态，从而有效降低机房冷冻水空调能耗。

参考标的公司供应商维谛技术白皮书对末端空调N+2 运行模式与热备群控运行模式的比较情况，标的公司末端空调机组升级改造后采用热备群控运行模式与现在运行模式（N+2 模式）相比节能效率可达 37.03%（N=10）。标的公司综合考虑机房内的风压及相关环境因素，改造后的末端空调节能率按照 30%计算。标的公司A5 数据中心于 2021 年 4 月机房冷冻水空调由N+2 运行模式改造为热备群控运行模式，对比A5 数据中心空调系统 2020 年 12 月用电量（104.02 万千瓦时）和 2021 年 12 月用电量（70.59 万千瓦时），节能效果约为 32.13%。

（二）在建A-9、A-10、A-11、A-12 数据中心改造方案

1、配电系统

（1）选用高能效变压器

根据 10KV干式三相双绕组无励磁调压配电变压器能效等级，GB20052-2020 中电力变压器 2 级能效比 3 级能效的损耗水平低约（2880+18450-2450-16605）/(2880+18450)=10.67%。因此，标的公司拟在在建数据中心中选用《GB20052-2020 电力变压器能效限定值及能效等级》中的 2 级能效的 10KV干式变压器，替换原设计方案中的 3 级能效的变压器，电能损耗降低 10%。

[3] N+2：其中 N 为满足 IT 运行所配置的最基本容量的设备，2 为增加了 2 台备用设备

[4] 热备群控运行模式为一个空调间为一个控制系统，此系统具有负载均衡、故障自动处理等功能。

（2）采用高效模式UPS

UPS由原有双变换运行模式改为动态节能模式，UPS损耗可由现在运行的UPS总功率 6%下降到 2%，UPS损耗降低 66.6%。

（3）照明配电设计

照明系统设置由原来设计的 24 小时不间断照明，改为设计采用太阳能光伏发电系统用于照明供电，同时改为智能照明系统，实现人走灯灭，人来灯亮，整体照明节能率可达 80%。

A-9~A-12 数据中心（建筑单体相同）普通照明的负荷统计约为 144kW，全年按 24 小时照明耗电量为 144*24*365=1,261,440kWh，A-9~A-12 数据中心目前屋面空闲的区域可用来放置光伏太阳能板的面积保守估算约 2000 ㎡，按照业内知名光伏企业隆基乐叶光伏科技有限公司的公众号“隆基新能源”中的测算报告，2000 ㎡的空闲屋顶一年可产生的平均电量为 240,196kWh，此部分电量作为绿色能源可补充在照明配电系统中。

同时，照明配电系统采用智能控制的方式，增加红外线感应模块，实现人走灯灭、人来灯亮，采用智能控制的方式后，灯具累计的工作时间约 9 小时，则照明的年耗电量为：144*9*365=473,040kWh，则照明节能为 1-(473,040-240,196)/1,261,440=81.54%，估计整体照明节能率可达 80%。

2、制冷系统

（1）选用高压变频冷机设备

标的公司的现运行各数据中心楼均选用定频冷机，但根据厂家提供的同一机组，变频和定频机组的选型报告，部分负荷下变频机组的功耗明显低于定频。具体情况如下：

设备类型	负载 80%的功率（KW）	负载 70%的功率（KW）	负载 60%的功率（KW）	负载 50%的功率（KW）
定频冷机	823.9	727.2	639.9	559.8
变频冷机	771.6	660.7	589.2	516
节能	52.3	66.5	50.7	43.8
节能率	6.35%	9.14%	7.92%	7.82%

根据标的公司运营的实际负载变动情况，标的公司拟将在建数据中心机房内

将每个模组设计增加配置一台变频冷机以替换一台定频冷机（数据中心每栋共有两个模组，每栋选用 2 台高压变频冷机替换 2 台定频冷机），作为在低负载及过渡季节模式下，提高制冷转换效率以达到节能目的。

根据上表预测，标的公司保守预估，在建数据中心的单台变频冷机的制冷效能高于定频冷机 6%。

（2）冷水机组配备小球在线清洗系统，保证冷凝器的换热效率，标的公司在在建数据中心中，设计增加小球清洗设备，比原设计的冷机系统节能 4%。

（3）在符合《GB 50174-2017 数据中心设计规范》要求和不影响机房整体安全稳定运行的情况下，拟将冷冻水的供水温度从原设计的 12℃提高 5℃到 17℃，保守预计标的公司冷水机组更改设计方案后节能率大于 10%。

（4）标的公司制冷系统二次泵原设计都为N+1 配置，运行方式为备用水泵不投入运行的冷备运行方式，更改设计方案后采用热备运行方式，可以在保障安全运行下调整水泵运行频率，从而有效降低二次泵能耗，更改设计方案后保守估计节能约 5%。

3、末端空调

机房冷冻水空调由原设计的N+2 运行模式，更改设计方案采用热备群控运行模式，保守估计节能率约为 30%。

标的公司润泽（佛山）国际信息港、润泽（惠州）国际信息港项目，在设计阶段利用的节能技术方案类同廊坊A9-A12 技改采用方案和设备，设计PUE分别为 1.289 和 1.29，相关节能评估报告由第三方机构出具并已经取得节能审查意见确认。

标的公司上述为了降低PUE所做的一系列改造，为标的公司应用新的技术和更加节能的设备对数据中心的电力电气系统、制冷系统进一步优化升级，对于本身数据中心运行的能力不会产生不利影响；未违反标的公司与客户签订的业务合同中约定的运维指标要求，不会对终端客户机柜运行产生不利影响。由于降低数据中心PUE为行业发展的必然趋势，标的公司数据中心对客户的吸引力不会产生重大的不利影响，对标的公司的核心竞争力也不会产生重大的不利影响。

三、已投入运营数据中心节能改造计划

标的公司根据制定的改造方案，将以A-5 数据中心为测试楼，在 2022 年全部改造完成，其他数据中心将分步实施完成。标的公司已投入运营数据中心节能改造计划实施情况如下：

楼号	2022 年	2023 年	2024 年
A-1	智能照明+光伏	UPS 动态节能模式+配电室空调改造	小球清洗+提高供回温度+二次变频
A-2	智能照明+光伏 小球清洗+提高供回温度+二次变频	UPS 动态节能模式+配电室空调改造	已完成
A-3	智能照明+光伏	UPS 动态节能模式+配电室空调改造	小球清洗+提高供回温度+二次变频
A-5	以 A-5 为测试楼，全部改造 2022 年完成	已完成	已完成
A-6	智能照明+光伏	UPS 动态节能模式+配电室空调改造	小球清洗+提高供回温度+二次变频
A-7	智能照明+光伏	UPS 动态节能模式+配电室空调改造	小球清洗+提高供回温度+二次变频
A-8	智能照明+光伏	UPS 动态节能模式+配电室空调改造	小球清洗+提高供回温度+二次变频
A-18	智能照明+光伏	UPS 动态节能模式+配电室空调改造	小球清洗+提高供回温度+二次变频

四、改造后PUE情况

按照上述改造方案，计算各数据中心改造后预测用电量、节约电量、节约电费及改造后预测PUE情况如下：

单位：万千瓦时、万元

楼号	项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年及以后
A-1	改造前评估预测用电量	21,027.16	20,731.01	20,787.80	20,731.01
	改造后预测用电量	20,987.18	19,747.77	19,265.84	19,213.20
	节约电量	39.98	983.24	1,521.96	1,517.81
	节约电费	18.37	451.77	699.30	697.38
	改造前评估预测 PUE	1.42	1.40	1.40	1.40
	改造后预测 PUE	1.4173	1.3336	1.2975	1.2975
A-2	改造前评估预测用电量	27,288.08	27,288.08	27,362.84	27,288.08
	改造后预测用电量	26,229.69	25,292.15	25,361.44	25,292.15
	节约电量	1,058.39	1,995.93	2,001.39	1,995.93
	节约电费	486.30	917.07	919.58	917.07

楼号	项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年及以后
	改造前评估预测 PUE	1.40	1.40	1.40	1.40
	改造后预测 PUE	1.3457	1.2976	1.2976	1.2976
A-3	改造前评估预测用电量	30,580.26	30,149.55	30,232.15	30,149.55
	改造后预测用电量	30,220.62	28,174.75	28,053.28	27,976.63
	节约电量	359.64	1,974.80	2,178.87	2,172.92
	节约电费	165.24	907.36	1,001.13	998.39
	改造前评估预测 PUE	1.42	1.40	1.40	1.40
	改造后预测 PUE	1.4033	1.3083	1.2991	1.2991
A-5	改造前评估预测用电量	17,679.05	17,679.05	17,727.48	17,679.05
	改造后预测用电量	16,481.93	16,350.60	16,395.39	16,350.60
	节约电量	1,197.12	1,328.45	1,332.09	1,328.45
	节约电费	550.04	610.38	612.06	610.38
	改造前评估预测 PUE	1.40	1.40	1.40	1.40
	改造后预测 PUE	1.3052	1.2948	1.2948	1.2948
A-6	改造前评估预测用电量	27,883.00	27,883.00	27,959.39	27,883.00
	改造后预测用电量	28,237.51	26,078.57	25,960.29	25,889.37
	节约电量	-354.51	1,804.43	1,999.10	1,993.63
	节约电费	-162.89	829.08	918.52	916.01
	改造前评估预测 PUE	1.40	1.40	1.40	1.40
	改造后预测 PUE	1.4178	1.3094	1.2999	1.2999
A-7	改造前评估预测用电量	27,840.26	33,623.64	33,857.99	33,765.49
	改造后预测用电量	26,840.72	31,011.89	31,412.96	31,327.14
	节约电量	999.54	2,611.75	2,445.03	2,438.35
	节约电费	459.26	1,200.02	1,123.42	1,120.35
	改造前评估预测 PUE	1.44	1.42	1.40	1.40
	改造后预测 PUE	1.3883	1.3097	1.2989	1.2989
A-8	改造前评估预测用电量	23,247.38	32,973.42	34,341.68	33,765.49
	改造后预测用电量	23,247.38	29,989.78	31,412.96	31,327.14
	节约电量	-	2,983.64	2,928.72	2,438.35
	节约电费	-	1,370.89	1,345.65	1,120.35
	改造前评估预测 PUE	1.50	1.44	1.42	1.40
	改造后预测 PUE	1.50	1.3883	1.2989	1.2989

楼号	项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年及以后
A-18	改造前评估预测用电量	38,341.66	37,809.13	37,378.74	37,276.61
	改造后预测用电量	36,965.09	34,872.27	34,679.46	34,584.71
	节约电量	1,376.57	2,936.86	2,699.28	2,691.90
	节约电费	632.49	1,349.40	1,240.24	1,236.85
	改造前评估预测 PUE	1.44	1.42	1.40	1.40
	改造后预测 PUE	1.3883	1.3097	1.2989	1.2989
A9	改造前评估预测用电量	8,626.52	26,632.58	33,416.39	32,941.94
	改造后预测用电量	5,761.80	23,358.25	30,192.21	30,454.82
	节约电量	2,864.72	3,274.33	3,224.18	2,487.12
	节约电费	1,316.25	1,504.45	1,481.41	1,142.75
	改造前评估预测 PUE	1.50	1.44	1.42	1.40
	改造后预测 PUE	1.55	1.39	1.2943	1.2943
A10	改造前评估预测用电量	8,626.52	26,632.58	33,416.39	32,941.94
	改造后预测用电量	5,873.32	24,030.43	30,192.21	30,454.82
	节约电量	2,753.20	2,602.15	3,224.18	2,487.12
	节约电费	1,265.01	1,195.61	1,481.41	1,142.75
	改造前评估预测 PUE	1.50	1.44	1.42	1.40
	改造后预测 PUE	1.58	1.43	1.2943	1.2943
A11	改造前评估预测用电量	14,106.78	29,746.80	33,504.08	32,941.94
	改造后预测用电量	10,685.31	26,796.33	30,511.03	30,454.82
	节约电量	3,421.47	2,950.47	2,993.05	2,487.12
	节约电费	1,572.06	1,355.65	1,375.21	1,142.75
	改造前评估预测 PUE	1.50	1.44	1.42	1.40
	改造后预测 PUE	1.55	1.39	1.2943	1.2943
A12	改造前评估预测用电量	7,041.68	25,445.33	33,298.83	32,941.94
	改造后预测用电量	4,497.73	22,732.06	29,951.56	30,454.82
	节约电量	2,543.95	2,713.27	3,347.27	2,487.12
	节约电费	1,168.86	1,246.66	1,537.97	1,142.75
	改造前评估预测 PUE	1.50	1.44	1.42	1.40
	改造后预测 PUE	1.58	1.43	1.2943	1.2943

注：1、对于已运营负荷已稳定的A1、A2、A3、A5、A6、A18 数据中心，各年改造后预测PUE=计算的各数据中心各年总耗电量/各数据中心IT设备各年耗电量，其中，计算的各

数据中心总耗电量为假设其运行上电率及其他条件不变的情况下，根据每栋数据中心 2021 年实际用电情况，结合本次技术改造方案的节能效率及改造时间安排，统计计算每栋数据中心 2022 年至 2024 年改造结束后各年节约用电量，从而计算得出各年每栋数据中心总耗电量；各数据中心IT设备各年耗电量在上电率不变的情况下，均为 2021 年各数据中心IT设备实际耗电量

2、对于已运营负荷尚未稳定的A7、A8 数据中心，其设计方案与A18 数据中心完全相同，A7 数据中心 2022 年上电完成后，将与A18 数据中心 2021 年底上电情况基本相同，因此，A7 数据中心各年改造后预测PUE与A18 数据中心保持一致；A8 数据中心计划 2022 年仅改造智能照明，对PUE影响极小，因此，A8 数据中心 2022 年PUE仍为原评估预测 2022 年PUE；A8 数据中心于 2022 年 1 月开始上电，2022 年上电后将达到A18 数据中心 2021 年底上电情况，2023 年经改造后与A18 数据中心达到相同的节能水平，因此，2023 年以后各年改造后预测PUE与A18 数据中心保持一致

3、对于在建A9-A12 数据中心，各年改造后预测PUE为考虑技术改造交付时间延期 2 个月后，将推迟 2 个月后的原评估预测上电情况推算各数据中心PUE

4、节约用电量=改造前评估预测用电量-改造后预测用电量

5、节约电费=节约电量*不含税电价（电价按含税 0.5192 元/度，不含税 0.4595 元/度）

6、A6 数据中心 2022 年改造前评估预测PUE低于改造后预测PUE主要是因为评估预测时考虑了数据中心达产后的优化运行导致的PUE降低，而本次改造后预测PUE仅考虑了按照本次技术改造方案的计划当年节约的电量所计算的PUE

7、A9-A12 数据中心 2022 年改造前评估预测PUE低于改造后预测PUE主要是因为考虑了本次技术改造对数据中心交付时间的影响，导致上电率略低于评估预测上电率所致

另外，标的公司将进一步加强运行、模式优化以逐步降低PUE指标，增加机房监测点和传感器等，逐步实现AI（末端集控、气流分析、大数据分析）调控机房环境，将根据每个单元的需求，自行调节供冷功率，最大化的降低损耗，使标的公司在数据中心能耗精细化管理方面更进一步。（根据报道，华为基于AI的系统控制方案iCooling首次被部署在华为廊坊云数据中心的 1500 个机架上，使其年平均PUE已降低至 1.3 以下，节省了 8%的电力消耗，报道详见 http://tech.idcquan.com/175493.shtml）

五、预测设备更新改造资本性支出情况

1、评估预测维护投资支出情况

标的公司在以 2020 年 12 月 31 日为基准日的评估预测中，预测标的公司廊坊地区数据中心PUE逐步达到 1.40，并在永续期保持不变的情况下，预测期及永续期维护资本性支出情况如下：

金额单位：万元

项目/年度	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年及以后	主要支出项目
工程类支出	1,067.85	111.88	-	163.13	-	综合管廊等零星工作预计总投入 5,500.00 万元，截至评估基准日已投入 4,157.15 万元，预计 2021 年完工，款项支付至 95%，竣工验收后付至 97%，其余质保金验收 2 年内付完。
设备类支出	500.00	-	-	-	-	部分电子设备更新、A1 数据中心以及其他数据中心部分设备日常维修、升级改造。
设备类支出	-	1,000.00	-	-	-	部分电子设备更新、A5、A2 数据中心及其他数据中心部分设备日常维修、升级改造。
设备类支出	-	-	1,500.00	-	-	部分电子设备更新、A3、A6、A18 数据中心及其他数据中心部分设备日常维修、升级改造。
设备类支出	-	-	-	2,000.00	-	各数据中心的日常维修、升级改造
设备类支出	-	-	-	-	3,000.00	各数据中心的日常维修、升级改造
办公软件更新	-	600.00	-	-	-	
合计	1,567.85	1,711.88	1,500.00	2,163.13	3,000.00	

维护性资本支出是指使得现有资产能够维持企业当前生产经营水平所需要的资本支出，仅为标的公司在 PUE 保持 1.40 的情况下，运行所需的维护资本性支出，未明确考虑技术改造增加的设备投资。

2、本次技术改造支出情况

根据上述改造方案，已投运以及在建预计新增主要设备情况如下：

A-1～A-8 节能设备清单汇总											
序号	设备名称	单位	A-1	A-2	A-3	A-18	A-5	A-6	A-7	A-8	主要性能参数
1	光伏照明	套	1	1	1	1	1	1	1	1	光伏发电系统组成部分：PV 板、储电设备、充电和输出控制器、其它机械设备；采用转换高效的 PV 板

2	智能照明	套	1	1	1	1	1	1	1	1	利用红外线原理感应人体活动信息。控制开关主要由热释电红外传感器及专用单片集成电路构成，实现“人来灯亮，人走灯灭”的效果。
3	高压变频冷机	台	2	2	2	2	2	2	2	2	采用高压离心式变频冷水机组及其配套的启动柜、变频柜和控制系统；变频器采用无速度传感器的矢量控制，具有启动转矩大的特点
4	冷机小球在线清洗装置	套	8	8	8	8	8	8	8	8	通过微电脑控制程序设置清洗频率和次数，达到自动在线清洗功能，可保持冷凝器内壁洁净，换热效率最高，冷水机组制冷效率最高，降低能耗，提高冷水机组制冷效率冷水机组冷凝器小温差（端差）增量不超过 0.3±0.1℃
5	空调系统节能改造	台	385	70	70	70	164	70	70	70	氟泵改造室外温度较低的情况下，充分利用自然冷源，以氟泵作为系统动力，制冷剂作为循环工质，为机房提供冷量；压缩机模式/混合动力模式/氟泵自然冷模式三种运行模式。
6	电气系统节能改造	套	1	1	1	1	1	1	1	1	弱电动态环境改造及 AI 升级

A-9～A-12 节能设备清单汇总

序号	设备名称	单位	A-9	A-10	A-11	A-12	主要性能参数
1	变压器	台	46	46	46	46	调压范围 ±2x2.5%阻抗电压 6%（含中性线 CT）；满足《GB20052-2020 电力变压器能效限定值及能效等级》中 10KV 干式变压器 2 级能效的相关要求
2	光伏照明	套	1	1	1	1	光伏发电系统组成部分：PV 板、储电设备、充电和输出控制器、其它机械设备；采用转换高效的 PV 板
3	智能照明	套	1	1	1	1	利用红外线原理感应人体活动信息。控制开关主要由热释电红外传感器及专用单片集成电路构成，实现“人来灯亮，人走灯灭”的效果。
4	高压变频冷机	台	2	2	2	2	采用高压离心式变频冷水机组及其配套的启动柜、变频柜和控制系统；变频器采用无速度传感器的矢量控制，具有启动转矩大的特点
5	冷机小球在线清洗装置	套	8	8	8	8	通过微电脑控制程序设置清洗频率和次数，达到自动在线清洗功能，可保持冷凝器内壁洁净，换热效率最高，冷水机组制冷效率最高，降低能耗，提高冷水机组制冷效率，冷水机组冷凝器小温差（端差）增量不超过 0.3±0.1℃

已投运数据中心实施上述改造方案新增设备所需支出情况如下：

序号	节能改造内容	A-1	A-2	A-3	A-18	A-5	A-6	A-7	A-8	小计
1	光伏照明	140.04	116.70	140.04	140.04	70.02	140.04	116.70	116.70	980.28
2	智能照明	93.36	100.36	105.03	105.03	70.02	105.03	98.02	98.02	774.87
3	高压变频冷机	-	102.69	102.69	102.69	102.69	102.69	102.69	102.69	718.83
4	小球在线清	-	280.07	280.07	280.07	280.07	280.07	280.07	280.07	1,960.49

	洗									
5	空调系统节能改造	3,500.88	1,306.99	1,306.99	1,306.99	1,400.35	1,306.99	1,306.99	1,306.99	12,743.17
6	电气系统节能改造	700.18	700.18	700.18	700.18	700.18	700.18	700.18	700.18	5,601.44
汇总		4,434.45	2,606.99	2,634.99	2,634.99	2,623.32	2,634.99	2,604.65	2,604.65	22,779.03

本次改造增加资本性支出明细情况如下：

（1）光伏照明改造投资明细

楼号	设备单价（万元/㎡）	面积（㎡）	设备费用（万元）	机电安装工程费用（万元）	合计（万元）
A1	**0.06**	**1200**	**72.00**	**68.04**	**140.04**
A2	**0.06**	**1000**	**60.00**	**56.70**	**116.70**
A3	**0.06**	**1200**	**72.00**	**68.04**	**140.04**
A5	**0.06**	**600**	**36.00**	**34.02**	**70.02**
A6	**0.06**	**1200**	**72.00**	**68.04**	**140.04**
A18	**0.06**	**1000**	**60.00**	**80.04**	**140.04**
A7	**0.06**	**1000**	**60.00**	**56.70**	**116.70**
A8	**0.06**	**1000**	**60.00**	**56.70**	**116.70**

注：1、A18 建筑结构与A7\A8 相同，但其屋面为正置屋面（防水在上层），需要防水层的二次保护及钢支架，相关保护费用相比A7/A8（倒置式）增加，导致单平米造价上升。

（2）智能照明改造投资明细

标的公司在原传统照明的基础上，需增加下述设备实现智能照明，具体清单情况如下：

序号	名称	描述	计量单位	数量	设备费用（单价）	机电安装费用（单价）	合计（万元）
A1 数据中心							
1	智能开关	4 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	50	0.07	0.13	10.15
2	智能开关	12 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	101	0.14	0.13	27.09
3	电源模块	/	台	15	0.08	0.13	3.20
4	智能面板	4 键智能面板-磨面象牙白	台	353	0.04	0.07	37.14
5	传感器	多功能传感器	台	151	0.02	0.04	9.06
6	USB 接口	/	台	1	0.06	0.07	0.13
7	软件	图形化中控	套	1	1.16	1.00	2.16
8	总线	总线 KNX CABLE	项	1	0.60	1.22	1.82

9	辅材	管材	项	1	1.30	1.30	2.60
小计							93.36
A2 数据中心							
1	智能开关	4 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	55	0.07	0.13	11.17
2	智能开关	12 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	109	0.14	0.13	29.24
3	电源模块	/	台	17	0.08	0.13	3.63
4	智能面板	4 键智能面板-磨面象牙白	台	382	0.04	0.07	40.19
5	传感器	多功能传感器	台	164	0.02	0.04	9.84
6	USB 接口	/	台	1	0.06	0.07	0.13
7	软件	图形化中控	套	1	1.16	1.00	2.16
8	总线	总线 KNX CABLE	项	1	0.73	1.20	1.93
9	辅材	管材	项	1	0.95	1.12	2.07
小计							100.36
A3\A6 数据中心							
1	智能开关	4 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	59	0.07	0.13	11.98
2	智能开关	12 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	112	0.14	0.13	30.04
3	电源模块	/	台	17	0.08	0.13	3.63
4	智能面板	4 键智能面板-磨面象牙白	台	395	0.04	0.07	41.56
5	传感器	多功能传感器	台	171	0.02	0.04	10.26
6	USB 接口	/	台	1	0.06	0.07	0.13
7	软件	图形化中控	套	1	1.16	1.00	2.16
8	总线	总线 KNX CABLE	项	1	1.00	1.50	2.5
9	辅材	管材	项	1	1.25	1.52	2.77
小计							105.03
A18 数据中心							
1	智能开关	4 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	59	0.07	0.13	11.98
2	智能开关	12 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	112	0.14	0.13	30.04
3	电源模块	/	台	17	0.08	0.13	3.63
4	智能面板	4 键智能面板-磨面象牙白	台	395	0.04	0.07	41.56
5	传感器	多功能传感器	台	171	0.02	0.04	10.26
6	USB 接口	/	台	1	0.06	0.07	0.13

7	软件	图形化中控	套	1	1.16	1.00	2.16
8	总线	总线 KNX CABLE	项	1	1.00	1.50	2.50
9	辅材	管材	项	1	1.25	1.52	2.77
小计							105.03
A5 数据中心							
1	智能开关	4 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	30	0.07	0.13	6.09
2	智能开关	12 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	79	0.14	0.13	21.19
3	电源模块	/	台	11	0.08	0.13	2.35
4	智能面板	4 键智能面板-磨面象牙白	台	267	0.04	0.07	28.09
5	传感器	多功能传感器	台	109	0.02	0.04	6.54
6	USB 接口	/	台	1	0.06	0.07	0.13
7	软件	图形化中控	套	1	1.16	1.00	2.16
8	总线	总线 KNX CABLE	项	1	0.53	1.14	1.67
9	辅材	管材	项	1	0.71	1.08	1.79
小计							70.02
A7/A8 数据中心							
1	智能开关	4 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	55	0.07	0.13	11.17
2	智能开关	12 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	106	0.14	0.13	28.43
3	电源模块	/	台	16	0.08	0.13	3.41
4	智能面板	4 键智能面板-磨面象牙白	台	373	0.04	0.07	39.25
5	传感器	多功能传感器	台	161	0.02	0.04	9.66
6	USB 接口	/	台	1	0.06	0.07	0.13
7	软件	图形化中控	套	1	1.16	1.00	2.16
8	总线	总线 KNX CABLE	项	1	0.62	1.27	1.89
9	辅材	管材	项	1	1.00	0.91	1.91
小计							98.02

（3）高压变频冷机改造投资明细

标的公司拟将已运营数据中心机房内每栋增加配置 2 台变频冷机，每台变频冷机单价为 51.35 元，单栋数据中心共计需增加 102.69 万元，已运营数据中心合计增加投资 718.83 万元，其中A1 数据中心已于 2021 年 10 月投建新的冷冻机房，包含高压变频冷机。

（4）小球在线清洗改造投资明细

标的公司拟针对每台冷机增加 1 套小球清洗设备，已运营数据中心单栋共计 8 台冷机，需增加 8 套小球清洗设备，每套单价为 35.01 万元，已运营数据中心单栋共计需增加 280.08 万元，已运营数据中心合计增加投资 1,960.49 万元，其中A1 数据中心已于 2021 年 10 月投建新的冷冻机房，包含小球清洗设备。

（5）末端空调改造投资明细

楼号	数量（台）	单价（万元）	合计（万元）	说明
A1	78	14.50	3,500.88	78 台风冷空调改造为氟泵空调，利用原冷媒管
	307	7.72		更换水冷末端风机为 EC 风机，并升级控制系统
A2	70	18.67	1,306.99	增加 70 台氟泵空调
A3	70	18.67	1,306.99	增加 70 台氟泵空调
A5	20	14.50	1,400.35	20 台风冷空调改造为氟泵空调，利用原冷媒管
	144	7.72		更换水冷末端风机为 EC 风机，并升级控制系统
A6	70	18.67	1,306.99	增加 70 台氟泵空调
A18	70	18.67	1,306.99	增加 70 台氟泵空调
A7	70	18.67	1,306.99	增加 70 台氟泵空调
A8	70	18.67	1,306.99	增加 70 台氟泵空调

（6）电气系统节能改造投资明细

标的公司为了进一步加强运行、模式优化以逐步降低PUE指标，增加机房监测点和传感器等，逐步实现AI（末端集控、气流分析、大数据分析）调控机房环境，每栋数据中心拟对动力环境监测系统进行升级，每栋升级改造费用为 700.18 万元，已运营数据中心合计需投资 5,601.44 万元。

标的公司上述在建数据中心相关设计更改，原设计方案中使用的产品均为标准化产品，标的公司尚未对相关设备进行安装和签订具体的采购合同，因此本次设计更改不涉及到已安装设备的拆除和具体的订单更改，标的公司不存在设备拆除损失和订单更改损失。在建数据中心实施上述改造方案新增设备所需支出情况如下：

序号	节能改造内容	A-9	A-10	A-11	A-12	小计

1	高能效变压器	257.66	257.66	257.66	257.66	**1,030.64**
2	光伏照明	140.04	140.04	140.04	140.04	**560.16**
3	智能照明	105.03	105.03	105.03	105.03	**420.12**
4	高压变频冷机	102.69	102.69	102.69	102.69	**410.76**
5	小球在线清洗	280.07	280.07	280.07	280.07	**1,120.28**
汇总		**885.49**	**885.49**	**885.49**	**885.49**	**3,541.96**

本次设计改造增加资本性支出明细情况如下：

（1）高能效变压器设计改造增加投资明细

高能效变压器支出为与原设计变压器支出需要增加的投资支出金额，原设计方案中的 3 级能效的变压器采购金额为 34.56 万元/台，采购 2 级能效的 10KV干式变压器采购金额为 40.16 万元/台，其差额为 5.6 万元/台为本次改造投资增加金额，单栋共计变更 46 台变压器，合计增加投资 257.66 万元，A9-A12 合计增加投资 1,030.64 万元。

（2）光伏照明设计改造增加投资明细

楼号	设备单价（万元/㎡）	面积（㎡）	设备费用（万元）	机电安装工程费用（万元）	合计（万元）
A9	0.06	2000	120.00	20.04	140.04
A10	0.06	2000	120.00	20.04	140.04
A11	0.06	2000	120.00	20.04	140.04
A12	0.06	2000	120.00	20.04	140.04

注：A9-12 整体设计阶段已考虑光伏条件预留，机电安装工程费相对偏低，导致单平米造价相对已投运数据中心相比降低

（3）智能照明设计改造增加投资明细

标的公司在原传统照明的基础上，需增加下述设备实现智能照明，具体清单情况如下：

序号	名称	描述	计量单位	数量	设备费用（单价）	机电安装费用（单价）	合计（万元）
1	智能开关	4 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	62	0.07	0.13	12.59
2	智能开关	12 路 16A 智能开关模块 220V 输出	台	122	0.14	0.13	32.73
3	电源模块	电源模块	台	18	0.08	0.13	3.84

4	智能面板	4 键智能面板-磨面象牙白	台	428	0.04	0.06	38.61
5	传感器	多功能传感器	台	184	0.02	0.04	11.04
6	USB 接口	USB 接口	台	1	0.06	0.07	0.13
7	软件	图形化中控软件	套	1	1.16	1.00	2.16
8	总线	总线 KNX CABLE	项	1	1.06	0.80	1.86
9	辅材	管材	项	1	1.07	1.00	2.07
合计							105.03

（4）高压变频冷机设计改造增加投资明细

标的公司拟将在建数据中心机房内将每个模组设计增加配置一台变频冷机以替换一台定频冷机（数据中心每栋共有两个模组，每栋选用 2 台高压变频冷机替换 2 台定频冷机），每台变频冷机单价为 51.35 元，单栋在建数据中心共计需增加 102.69 万元，A9-A12 合计增加投资 410.76 万元。

（5）小球在线清洗设计改造增加投资明细

标的公司拟针对每台冷机增加 1 套小球清洗设备，在建数据中心单栋共计 8 台冷机，需增加 8 套小球清洗设备，每套单价为 35.01 万元，在建数据中心单栋共计需增加 280.08 万元，A9-A12 合计增加投资 1,120.28 万元。

拟拆除的主要设备情况如下：

单位：万元、台

序号	设备名称	规格型号	数量	单价	原值	净值	使用部门
1	风冷空调	PEX3P1040UA	5	6.37	31.86	18.18	A1 分部
2	风冷直膨式空调	ASD1072A	6	9.71	58.28	29.54	A1 分部
3	直膨精密空调	CRS-601A	2	8.99	17.98	10.47	A1 分部
4	冷冻水型精密空调	ASD1710CWU(下送风）	7	4.54	31.75	17.71	A1 分部
5	水冷精密空调	LRFP-300IB	11	1.99	21.85	12.54	A1 分部
6	风冷直膨式空调	COOLBLADESAO029	3	11.42	34.25	24.70	A1 分部
7	风冷直膨式空调	COOLBLADESAU030	4	11.42	45.66	32.93	A1 分部
8	风冷直膨式空调	COOLBLADESAO045	4	11.42	45.66	32.93	A1 分部
9	风冷直膨式空调	COOLBLADESAO020	2	11.42	22.83	16.47	A1 分部
10	风冷直膨式空调	EKCU100	6	15.21	91.28	65.84	A1 分部

11	风冷直膨式空调	COOLBLADEDAU080	9	11.15	100.33	48.57	A1 分部
12	水冷精密空调	COOLBLADESCU033	2	3.69	7.37	3.57	A1 分部
13	水冷精密空调	COOLBLADESCU070	2	5.34	10.69	5.17	A1 分部
14	水冷精密空调	COOLBLADESCU120	2	6.34	12.68	6.14	A1 分部
15	水冷精密空调	COOLBLADESCU020	2	3.60	7.20	3.49	A1 分部
16	直喷精密空调	EKCU60	2	13.54	27.09	13.11	A1 分部
17	水冷精密空调	COOLBLADESCO230	4	12.14	48.57	23.51	A1 分部
18	水冷精密空调	COOLBLADESCO016	6	6.97	41.80	30.15	A1 分部
19	机房水冷空调	P2100GC2MS1R	6	10.57	63.43	30.70	A1 分部
20	机房水冷空调	P3150GC2MS1R	6	14.72	88.31	42.75	A1 分部
21	机房水冷空调	P3180GC2MS1R	24	15.22	365.39	206.88	A1 分部
22	电力室水冷空调	P1030VC2MS1R	18	5.28	94.99	45.98	A1 分部
23	电力室水冷空调	P3140VC2MS1R	18	8.17	147.06	71.19	A1 分部
24	电力室水冷空调	P1040VC2MSIR	4	12.88	51.52	24.94	A1 分部
25	直喷精密空调	MEAD1008	1	11.11	11.11	5.38	A1 分部
26	直喷精密空调	MEAD1006	1	11.11	11.11	5.38	A1 分部
27	直喷精密空调	MEAD1007	1	11.11	11.11	5.38	A1 分部
28	直喷精密空调	MEAD1004	1	11.11	11.11	5.38	A1 分部
29	直喷精密空调	MEAD1005	1	11.11	11.11	5.38	A1 分部
30	直喷精密空调	MEAD1003	1	11.11	11.11	5.38	A1 分部
31	直喷精密空调	MEAD1002	1	11.11	11.11	5.38	A1 分部
32	冷冻水型空调	EKCU170	35	7.20	252.12	122.05	A1 分部
33	冷冻水型空调	EKCU150	5	7.29	36.46	17.65	A1 分部
34	风冷直膨式空调	EKCU60（B）	6	13.54	81.26	39.34	A1 分部
35	风冷直膨式空调	EKCU100（B）	6	15.45	92.72	44.89	A1 分部
36	风冷直膨式空调	EKCU60（A）	6	13.54	81.26	39.34	A1 分部
37	风冷直膨式空调	EKCU100（A）	6	15.45	92.72	44.89	A1 分部
38	水冷精密空调	DAU-100	6	21.11	126.67	72.71	A1 分部
39	水冷精密空调	COOLBLADESCU140	24	9.28	222.67	107.79	A1 分部
40	水冷精密空调	COOLBLADESCU-30EC-STD	2	3.44	6.89	3.33	A1 分部
41	水冷精密空调	COOLBLADESCU100	3	8.89	26.67	12.91	A1 分部
42	电池室水冷空调	BFP-X21-LSP	4	1.99	7.95	3.85	A1 分部
43	水冷精密空调	COOLBLADESCU140	24	9.28	222.67	107.79	A1 分部

44	水冷精密空调	COOLBLADESCU100	3	8.89	26.67	12.91	A1 分部
45	电池室水冷空调	BFP-X21L-LSP	2	1.99	3.97	1.92	A1 分部
46	电池室水冷空调	BFP-X21LSZZP	2	1.99	3.97	1.92	A1 分部
47	水冷精密空调	COOLBLADESCU-30EC-STD	2	3.44	6.89	3.33	A1 分部
48	水冷精密空调	COOLBLADESCU100	1	8.89	8.89	4.30	A1 分部
49	水冷精密空调	COOLBLADESCU140	24	9.28	222.67	107.79	A1 分部
50	水冷精密空调	COOLBLADESCU100	1	8.89	8.89	4.30	A1 分部
51	水冷精密空调	COOLBLADESCU100	1	8.89	8.89	4.30	A1 分部
52	电池室水冷空调	BFP-X21-LSP-ZZP	4	1.99	7.95	3.85	A1 分部
53	水冷精密空调	COOLBLADESCU100	1	8.89	8.89	4.30	A1 分部
54	水冷精密空调	COOLBLADESCU100	1	8.89	8.89	4.30	A1 分部
55	水冷精密空调	COOLBLADEDAU100	6	21.11	126.67	61.32	A1 分部
56	直喷空调	制冷量 40KW	1	9.78	9.78	4.73	A1 分部
57	直喷空调	制冷量 40KW	1	9.78	9.78	4.73	A1 分部
58	水冷精密空调	COOLBLADESCU085	4	7.33	29.33	14.20	A1 分部
59	水冷精密空调	COOLBLADESCU030	18	6.97	125.40	60.71	A1 分部
60	水冷精密空调	COOLBLADESCU230	24	19.83	475.89	230.37	A1 分部
61	风冷直膨式空调	ASU541A	10	5.58	55.76	18.35	A5 分部
62	列间精密空调	CRS560CW	10	3.05	30.46	8.75	A5 分部
63	冷冻水型精密空调	ASU1560CWU	20	4.68	93.62	21.64	A5 分部
64	冷冻水型精密空调	ASD1710CWU(下送风）	30	4.49	134.82	31.16	A5 分部
65	冷冻水型精密空调	ASD1710CWU(下送风）	30	4.49	134.82	31.16	A5 分部
66	冷冻水型精密空调	ASD1460CW2U(下送风）	20	6.18	123.52	28.55	A5 分部
67	冷冻水型精密空调	ASD1040CWU	44	3.73	164.01	53.98	A5 分部
合计						2,194.54	

六、相关改造方案对标的公司评估值的影响

（一）标的公司评估预测中对 PUE 情况的考虑

标的公司在保证客户服务器“安全、稳定、可靠”的前提下，一直在通过采用新的节能技术、节能设备、不断优化设计、提高运维水平等多种措施不断的降低标的公司数据中心的 PUE 值。报告期内，标的公司各数据中心设计 PUE 值及实际 PUE 值情况如下：

序号	数据中心名称	设计 PUE	实际 PUE			
			2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
1	A1	1.50	1.51	1.47	1.45	1.42
2	A5	1.50	1.46	1.43	1.39	1.35
3	A2	1.50	1.82	1.44	1.40	1.35
4	A6	1.50	-	1.95	1.57	1.42
5	A3	1.50	-	-	1.54	1.41
6	A18	1.38	-	-	3.96	1.39
7	A7	1.38	-	-	-	-

注：A18 数据中心 2021 年度 PUE 值略高于设计值，主要系 A18 于 2020 年底投产，2021 年度处于爬坡阶段。A7 数据中心 2021 年 4 月部分机柜投入运营，尚处于爬坡前期，其 PUE 不具有参考价值。

由上表可知，在以 2020 年 12 月 31 日为基准日的评估预测中，截止 2020 年末标的公司已经达产的 A2、A5 数据中心虽然设计 PUE 为 1.50，但标的公司通过自身的一系列改造，促使报告期内各数据中心的 PUE 值不断下降，2020 年 A5 数据中心 PUE 已经达到 1.39，A2 数据中心 PUE 也达到 1.40，且 A7-A12 和 A18 数据中心设计 PUE 均为 1.38，因此，在评估预测中对各数据中心达产后的 PUE 均谨慎预测为 1.40（在建数据中心资本性支出仍按照设计 PUE 预测）。

（二）标的公司技术改造的原则

1、国家节能政策没有正式落地之前，改造不会一步到位

随着国家逐步明确双碳战略，数据中心行业节能降耗要求日趋提高，标的公司之前根据工业和信息化部、国家能源局《关于加强绿色数据中心建设的指导意见》（工信部联节〔2019〕24 号）提出的“到 2022 年新建大型超大型数据中心电能使用效率不高于 1.4，通过改造使既有大型超大型数据中心电能使用效率值不高于 1.8”的要求对新建数据中心进行了设计优化，设计 PUE 为 1.38，而已投运存量数据中心均已满足政策要求。

2021 年 12 月 16 日河北省相关部门发布《关于破解瓶颈制约助推数字经济健康发展的若干政策》的通知（冀发改高技〔2021〕1690 号），提出“到 2025 年，电能利用效率（PUE=数据中心总耗电量/数据中心 IT 设备耗电量）1.3 以上的大型和超大型存量数据中心依法依规全部腾退关停”的要求。在该项政策出台之前，

标的公司虽然也始终在通过各种措施节能降耗（以 A2 为例，设计 PUE 为 1.5，但 2021 年实际 PUE 已经降到了 1.35），但因为国家政策没有明确指标要求，标的公司相关改造并不会一步到位，否则会导致数据中心反复改造，存在重复投资，造成投资浪费，另外，标的公司数据中心如果短期内反复改造也会影响到终端客户的体验，因此在相关政策正式颁布后，标的公司最终的改造方案才可以相应确定。

2、改造是结合标的公司自身设备的使用寿命和负荷稳定程度进行的

标的公司的数据中心的升级改造是在满足相关政策要求的前提下，也要考虑相关设备的尚可使用年限的情况，以尽量减少直接淘汰尚在使用寿命范围之内的设备导致的投资浪费和沉淀，充分利用现有设备的价值。2021 年底河北省政策正式出台后，标的公司也根据政策要求相应加快了改造进度，拟通过更换尚在使用寿命之内但节能效率较低的设备等来加快降低 PUE。

标的公司数据中心的升级改造一般会选择在负荷稳定的情况下进行，主要是由于数据中心处于上电爬坡期过程中，IT 端用电量处于不稳定的状态，标的公司无法准确估量满足 IT 端稳定运行所达到的最佳的节能状态，且无法准确评估改造效果，因此，在 2021 年底河北省政策出台之前，标的公司是在上架率已经基本稳定的情况下进行节能改造。2021 年底河北省政策正式出台后，标的公司结合前期已经积累的数据中心改造经验，对于尚处于爬坡期的数据中心和在建数据中心一起进行改造来加快降低 PUE。

3、新技术的出现和应用也需要时间，有成功案例才会逐步使用

由于超大型数据中心自身包含配电系统、制冷系统、末端空调等在内的大量设备，运行系统较为复杂，数据中心降低 PUE 指标的改造需要一个循序渐进的过程。近几年随着国家政策对数据中心 PUE 指标的要求不断提高，数据中心的上游设备供应商也在加大投入力度不断更新设备的用能效率，但一项新的技术、设备从产生到应用、全面普及也需要数年时间。标的公司一直秉持“稳定、安全、可靠”的服务理念，只选用已经有成功案例的节能设备和技术方案。如标的公司本次改造采用的全变频风冷氟泵空调产品，在 2019 年左右由维谛技术有限公司推出，这个产品推出来时间并不是特别长，现在已经在天津一家数据中心成功应

用实施，并取得了良好的节能效果，因此，标的公司本次技术改造采用相关的改造方案。

4、标的公司已分步在 A1、A5 数据中心中进行技术改造实验

标的公司在保证客户服务器“安全、稳定、可靠”的前提下，对新出现的节能技术、节能设备在 A1、A5 数据中心中分步实施，以验证其改造效果。一般情况下，标的公司先从一栋稳定运行数据中心的一个机房进行改造测试，达到预定效果后，再扩展至模组，最终扩展至整栋数据中心，这个过程一般需 5-8 个月。A5 数据中心于 2021 年 4 月完成机房冷冻水空调由 N+2 运行模式改造为热备群控运行模式，经过上述改造后，A5 数据中心 PUE 从 2020 年 1.39，降至 2021 年的 1.35；A1 数据中心于 2021 年 10 月投产高压变频冷机、小球清洗设备、二次变频泵等节能降耗措施，也导致 A1 数据中心 PUE 从 2020 年 1.45，降至 2021 年的 1.42（节能措施投产时间仅 3 个月，整体节能效果尚未完全体现）。

（三）标的公司 PUE 达到 1.3 对评估值的影响分析

根据标的公司制定的廊坊地区数据中心改造方案，已投运数据中心新增设备所需支出为 22,779.03 万元，在建数据中心新增设备所需支出 3,541.96 万元，共计增加 26,320.99 万元，不含税支出为 26,320.99/1.13=23,292.91 万元。

为了简便测算和从谨慎性考虑，假设上述资本性支出均于 2022 年初投入，并于 2022 年中改造完成开始计提折旧，其对以 2020 年 12 月 31 日为评估基准日的评估值影响如下：

1、折旧摊销影响情况

折旧额根据评估基准日已有固定资产，结合未来资本性支出计划按企业的折旧政策进行预测。按照相关会计政策，数据中心的专用设备资产考虑 5%净残值率，按 8-15 年计提折旧，预测按设备综合年限 12 年测算折旧。

单位：万元

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	永续
固定资产增加额	23,292.91	-	-	-	-
固定资产减少额	2,000.94	-	-	193.59	-
原成本中折旧摊销额	40,692.23	43,351.52	43,490.55	43,686.77	43,686.77

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	永续
改造后成本中折旧摊销额	41,472.44	44,911.93	45,050.96	45,202.97	45,202.97
折旧摊销增加额	780.21	1,560.41	1,560.41	1,516.20	1,516.20

注：固定资产增加额为不含税的资本支出金额

2、电费影响情况

对于电费部分，按照机柜上电计划、机柜功率、PUE 值及目前电价标准进行预测。

评估预测中，根据标的公司已运营的数据中心实际运行中 PUE 及上电率情况，在建数据中心结合其设计 PUE 情况及预计上电情况，预测标的公司廊坊地区数据中心 PUE 逐步达到 1.40，并在永续期保持不变。2022 年至 2025 年 PUE 预计情况如下：

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
A1	1.42	1.40	1.40	1.40
A2	1.40	1.40	1.40	1.40
A3	1.42	1.40	1.40	1.40
A5	1.40	1.40	1.40	1.40
A18	1.44	1.42	1.40	1.40
A6	1.40	1.40	1.40	1.40
A7	1.44	1.42	1.40	1.40
A8	1.50	1.44	1.42	1.40
A9	1.50	1.44	1.42	1.40
A10	1.50	1.44	1.42	1.40
A11	1.50	1.44	1.42	1.40
A12	1.50	1.44	1.42	1.40

注：2020 年度润泽科技已达产的 A1、A2、A5、A6 数据中心整体 PUE 修正值已达到 1.39，A18 及 A7~A12 数据中心设计 PUE 均为 1.38，上述 PUE 预测较为谨慎。

改造后，标的公司各数据中心预测 PUE 情况如下：

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
A1	1.4173	1.3336	1.2975	1.2975
A2	1.3457	1.2976	1.2976	1.2976
A3	1.4033	1.3083	1.2991	1.2991
A5	1.3052	1.2948	1.2948	1.2948
A18	1.3883	1.3097	1.2989	1.2989
A6	1.4178	1.3094	1.2999	1.2999
A7	1.3883	1.3097	1.2989	1.2989

A8	1.5000	1.3097	1.2989	1.2989
A9	1.5500	1.3900	1.2943	1.2943
A10	1.5800	1.4300	1.2943	1.2943
A11	1.5500	1.3900	1.2943	1.2943
A12	1.5800	1.4300	1.2943	1.2943

根据标的公司 PUE 变动情况，其对电费的影响情况如下：

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	永续
评估用电量（万千瓦时）	252,288.34	336,594.18	363,283.78	360,306.02	360,306.02
改造后电量（万千瓦时）	236,028.27	308,434.84	333,388.65	333,780.20	333,780.20
改造节约电量（万千瓦时）	16,260.07	28,159.34	29,895.13	26,525.82	26,525.82
评估电价（元/千瓦时）	0.4595	0.4595	0.4595	0.4595	0.4595
电费减少额（万元）	7,471.00	12,938.34	13,735.89	12,187.78	12,187.78

以下结合上述假设，标的公司改造方案对预测期净利润影响情况列示如下：

单位：万元

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	永续
在建数据中心交付时间变化对收入的影响	-17,892.01	-14,009.03	-1,610.40		
折旧摊销增加额	780.21	1,560.41	1,560.41	1,516.20	1,516.20
电费减少额	7,471.00	12,938.34	13,735.89	12,187.78	12,187.78
固定资产处置损益	-1,800.85	-	-	-174.23	-
净利润增加额	-9,752.16	-1,218.88	9,097.28	8,922.75	9,070.84

注：在建数据中心交付时间变化对收入的影响系因为A9-A12 数据中心考虑了本次技术改造对数据中心交付时间约有 2 个月的影响，导致 2022-2024 年上电率与原评估预测上电率延迟 2 个月所致

在评估基准日时考虑上述相关因素后，如果标的公司PUE经改造后达到 1.30，约增加标的公司评估值 38,700.00 万元（未考虑 2021 年超额完成业绩承诺的业绩对评估值的影响），其中：固定资产投资和处置影响评估值-27,600.00 万元，节约电费增加评估值 66,300.00 万元。因此，标的公司相关技术改造方案，不会对标的公司评估值产生不利影响。

七、中介机构核查情况

1、查阅了标的公司供应商伊顿官网信息，并获取其相关产品白皮书，了解相关产品运行模式节能情况；

2、获取中国信息通信研究院、中国泰尔实验室出具的产品检测报告，了解维谛技术有限公司相关产品在VI模式下系统效率值情况；

3、获取上海同济建设工程质量检测站出具的检测报告，了解冷水机组配备小球在线清洗系统测试结果情况；

4、获取国际前三的冷水机组品牌开利、约克、特冷三家出具的产品选型报告，了解相关产品在提高冷水机组出水温度情况下，冷水机组节能率情况；

5、获取关于备用水泵热备运行情况，相关试验数据及节能情况；

6、获取合肥通用机电产品检测院有限公司（国家压缩机制冷设备质量监督检验中心）出具的检验报告，了解维谛技术有限公司相关产品在不同温度下的运行及其节能情况；

7、查询 10KV干式三相双绕组无励磁调压配电变压器能效等级相关国家标准，了解不同等级变压器节能情况；

8、获取部分厂家变频机组部分负荷选型报告及定频机组不同冷却水温部分负荷选型报告，了解变频机组与定频机组在不同情况下的运行及其节能情况；

9、访谈了标的公司供应商维谛技术有限公司热管理产品部，其认为标的公司廊坊地区数据中心改造中针对末端空调改造方案具有可行性，并且其已经在天津一家数据中心成功应用实施，并取得了良好的节能效果；其介绍标的公司本次改造采用的全变频风冷氟泵空调产品，在 2019 年左右由维谛技术有限公司推出，这个产品推出来时间并不是特别长，新产品被客户接受是需要一段时间的，现在已经逐渐开始被客户所接受；

10、访谈了标的公司供应商伊顿电源互联网IDC事业部，其认为标的公司廊坊地区数据中心改造中针对配电系统改造方案具有可行性，其Energy Saving System是针对大型数据中心的行业客户所特殊研发和定制的运行模式，在其他大的IDC项目现场都有过实际的应用和测试；

11、访谈了标的公司供应商开利空调销售服务（上海）有限公司华北片区总

经理，其认为标的公司廊坊地区数据中心改造中针对制冷系统改造方案具有可行性，其介绍随着整体节能的要求和服务器本身的变化，冷机也在不断的提升温度，趋势就是温度会逐渐提升，从而提高冷机的效率。现在大部分数据中心冷冻水出水温度 / 回水温度都是在 15℃/21℃、17℃/23℃、18℃/24℃，这是主流的方案；

12、访谈了《数据中心能效限定值及能效等级》（GB40879-2021）标准起草人之一、中国计算机用户协会数据中心分会专家、北京电信规划设计院有限公司IDC业务总监，其在了解标的公司技术改造方案的整体情况后，认为该方案具有可行性；

13、获取了标的公司与主要客户签订的业务合同，了解业务合同中约定的运维指标要求，标的公司技术改造后的相关技术指标均在运维指标要求的范围内；

14、访谈了标的公司技术部门相关负责人，了解技术改造方案制定的依据、实施计划、预计的实施效果等情况；

15、获取标的公司控股股东及其一致行动人对廊坊地区已运营及在建数据中心PUE降至 1.3 以下的节能降耗目标的承诺情况；

16、测算了相关技术改造对标的公司评估值的影响情况；

17、对标的公司A1、A5 数据中心管理人员进行访谈，了解改造增加的设备及其对应的支出情况、获取相关系统改造前后用电量情况。

八、评估机构核查意见

经核查，评估师认为，标的公司制定的技术改造方案具有可行性，按照其技术改造方案预计的节能效率及 2021 年实际能耗情况进行测算，标的公司在 2025 年前可以达到PUE值低于 1.3 的目标（以届时河北省发改委节能监察部门出具的监察结果或节能监察部门认可的第三方专业机构出具的检测结果为准），河北省发展和改革委员会等五部门印发的《关于破解瓶颈制约助推数字经济健康发展的若干政策》的实施不会对标的公司的持续经营产生重大不利影响；标的公司相关技术改造方案，不会对标的公司评估值产生不利影响。

（此页无正文，为《中水致远资产评估有限公司关于对上海普丽盛包装股份有限公司重大资产重组之标的公司针对<关于破解瓶颈制约助推数字经济健康发展的若干政策>规定电能利用效率要求之影响的专项核查报告》之签章页）

中水致远资产评估有限公司

2022 年 2 月 20 日