

固定资产投资项目节能

报告中能源计量器具配备方案的探究

李艳芳 罗牧歌 (广东省惠州市质量计量监督检测所, 广东 惠州 516001)

摘要: 年综合能源消费量 1000t 标准煤以上 (含 1000t 标准煤), 或年电力消费量 500 万 kWh 以上 (含 500 万 kWh) 的固定资产投资项目, 应单独进行节能审查。建设单位可以自行编制或委托专业机构编制固定资产投资项目节能报告, 报节能审查部门审查。其中, 能源计量器具配备和管理是节能报告中非常重要的内容。本文通过一实际固定资产投资项目案例, 根据项目工艺流程, 配备用能设备, 计算用能设备年能源消费量和项目年综合能源消费总量, 根据用能设备和能源消费情况按照分类、分级、分项的原则配备能源计量器具。

关键词: 节能; 节能报告; 能源计量; 计量器具配备; 固定资产投资

2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和是我国对国际社会的庄严承诺, 当前, 我国人均能耗已经超过世界的平均水平, 东部许多地区人均能耗已经超过发达国家的平均水平, 但单位 GDP 能耗水平仍是发达国家的二至三倍, 是世界平均水平的 1.5 倍。许多地区经济增长主要依靠高耗能行业, 工业结构重型化趋势明显, 工业能耗长期居高不下, 节能增效, 提高能源利用效率, 控制能源消费总量, 势在必行, 任重道远。根据国家《固定资产投资项目节能审查办法》, 各省制定了节能审查办法, 大多要求是, 年综合能源消费量 1000t 标准煤以上 (含 1000t 标准煤), 或年电力消费量 500 万 kWh 以上 (含 500 万 kWh) 的固定资产投资项目, 应单独进行节能审查, 建设单位可以自行编制或委托专业机构编制固定资产投资项目节能报告, 报节能审查部门审查。其中, 能源计量器具配备和管理是节能报告中非常重要的内容。能源消费量的统计来源于能源计量, 而能源计量器具是能源计量的基础, 能源计量器具配备是否合理, 能源计量器具测量数据是否准确可靠直接关系到能源统计数据的真实性和可靠性, 关系到企业寻找节能空间的方向性, 还关系到企业和政府的能源决策。

1 某工厂新增液化装置项目工艺方案

该项原料氮气来自某工厂富余氮气, 富余部分的氮气将被送至液化装置生产液氮。现有工厂生产的纯氮气通过管道送至新建液化工厂的原料及循环氮气压缩机, 压缩到一定压力后分两部分, 一部分进入液化冷箱, 一部分进入膨胀机模块, 整套液化装置的冷量主要是由膨胀机模块获得, 并通过液化冷箱模块把原料氮气冷却液化, 获得产品液氮送至现有液氮储槽。

流程简图见图 1:

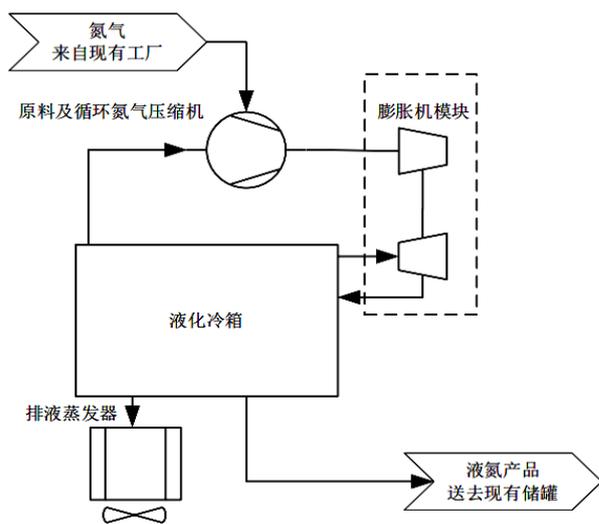


图 1

2 项目用能情况

2.1 能源消耗种类

从工艺流程分析, 本项目的能源消耗种类是电能和水。

2.2 电力能源消耗计算

2.2.1 照明系统能耗

见表 1。计算公式: $W=S*LPD*Tn*Kx*Kp$ 。

2.2.2 项目设备能耗

根据《工业与民用配电设计手册》第四版表 1-1 “工业用电设备需要系数表”, 结合本项目实际情况, 压缩机需要系数统一取 0.9, 冷却水系统和润滑油系统需要系数统一取 0.85, 设备年用电时间统一取 8300h, 空气强制蒸发器为非连续使用设备, 年用电时间取值 1000h。详见表 2。计算说明: $W1=P*Kx*Tn$;

$W_2 = P \cdot K_x \cdot T_n \cdot \text{tg} \phi$; $W = W_1 + K \cdot W_2$ 。W1: 年有功耗电量; W2: 年无功耗电量; W: 年耗电总量; K_x : 需要系数; T_n : 年操作时间 (年用电时间); $\text{Tg} \phi$: 用电设备组功率因数角相对应的正切值 (根据《工业与民用配电设计手册》第三版 (表 1-1) 统一取值 0.75); K: K 为无功经济当量, 一般根据经验取值 0.1。

2.2.3 变压器损耗

项目选用一台 SCB14-1600kVa-10/0.4kV 干式变压器, 最大负荷利用小时数为 7200h, 变压器综合损耗 $\Delta W = \Delta W_{TP} + K \cdot \Delta W_{TQ} = 5.11 + 0.1 \times 32.55 = 8.37$ 万 kWh (计算过程略)。

2.2.4 线损

本项目在厂区内属于一次变压, 线损率按 3.5% 计算, 本项目总线路损失约为 1860317kWh。

2.2.5 项目年用电量

项目年用电量详见表 3。

3 能源计量器具配备

本文只讨论电力能源计量器具的配备。

3.1 能源计量器具配备依据

项目应按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006), 结合行业特点和要求对能源计量器具配备率、能源计量器具准确度等级等按照分类、分级、分项的原则进行配备。

3.2 能源计量器具配备一览表

见表 4。

3.2.1 准确度等级选择

进出用能单位: 本项目年耗电量为 55012233kWh (见表 3), 月平均用电量为 4584352.75kWh (55012233/12), 根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006), 小于 500 万 kWh, 变压器容量小于 10000kVa, 可判定为 II 类用户, 电能表的准确度等级应选 0.5 级或以上。

主要次级用能单位: 根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006), “4.3.9 主要次级用能单位所配备能源计量器具的准确度等级 (电能表除外) 参照表 4 的要求, 电能表可比表 4 的同类

表 1 照明系统用能表

序号	名称	占地面积 (m ²) (S)	功率密度 W/m ² (现行值) (LPD)	小时数 h (Tn)	需要系数 (Kx)	负荷系数 (Kp)	用电量 W (kWh)
1	PLL3 液化装置	74	8	4380	0.9	0.75	1750.25
2	原料及循环氮气压缩机	53	8	4380	0.9	0.75	1253.56
3	高压开关柜和电机马达控制集装箱	50	8	5260	0.9	0.75	1419.12
4	蒸发器	6	8	4380	0.9	0.75	141.91
5	消防缓冲罐	5	8	4380	0.9	0.75	118.26
6	仓库	150	9	8760	0.9	0.75	7982.55
合计							12666

表 2 项目设备年耗电量核算表

序号	设备名称	单位	数量	功率 (kW)	需要系数 (Kx)	年用电时间 (Tn)	tgφ	年有功耗电量 W1 (kWh)	年无功耗电量 W2 (kWh)	年耗电量 W (kWh)
1	原料氮气压缩机	台	1	275	0.9	8300	0.75	2054250	1540687.5	2208318.75
2	原料及循环氮气压缩机	台	1	6000	0.9	8300	0.75	44820000	33615000	48181500
3	冷却水系统	套	1	250	0.85	8300	0.75	1763750	1322812.5	1896031.25
4	润滑油系统	套	2	50	0.85	8300	0.75	705500	529125	758412.5
5	空气强制蒸发器 (非连续使用)	台	1	15	0.7	1000	0.75	10500	7875	11287.5
合计								49354000	37015500	53055550

表 3 项目年耗电量统计表

序号	分类	年耗电量 kWh
1	生产设备	53055550
2	照明	12666
3	变压器损耗	83700
4	线损	1860317
	合计	55012233

表 4 能源计量器具配备一览表

序号	名称	进出用能单位	主要次级用能单位	主要用能单位	数量合计
1	电能表数量	1	2	3	6
2	准确度等级	0.5	1.0	2.0	

用户低一个档次的要求。”电能表的准确度等级应选1.0级或以上。

主要用能设备：根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006），“4.3.10 主要用能设备所配备能源计量器具的准确度等级（电能表除外）参照表4的要求，电能表可比表4的同类用户低一个档次的要求。”电能表的准确度等级应选2.0级或以上。

3.2.2 配备数量

进出用能单位：基于本项目年用电量且只有一个连续的工艺流程，建议安装1台电能表。

主要次级用能单位：基于本项目只有一个连续的工艺流程，另有照明用电，建议安装2台电能表，一台用于生产用能计量，一台用于照明用能计量。

主要用能单位：通过表2统计，大于100kW的用电设备（装置）共有3台套，建议安装3台电能表。

3.2.3 功能选择

全国各地在大力推动能源在线监测，用能单位在电能表及其他能源计量器具选型时，除了考虑基本功能以外，应选用带有通讯接口的智能远传表，以免重复投资造成浪费。

4 能源计量及其器具管理

4.1 能源计量管理

用能单位应当建立健全能源计量管理制度，明确计量管理职责，设立计量管理架构，有专职（或兼职）负责人，能源计量管理人员必须具备能源计量专业知识，并定期接受能源计量专业知识培训。用能单位应当加强能源计量数据管理，应当保证能源计量数据与能源计量器具实际测量结果相符，不得伪造或者篡改能源计量数据。应当将能源计量数据作为统计调查、统计分析的基础，对各类能源消耗实行分类计量、统计。

4.2 能源计量器具管理

4.2.1 建立独立台账

用能单位应当建立能源计量器具台账，将能源计量器具台账与企业其他计量器具台账分开单独管理，建立独立台账。建立台账是为了便于管理。台账主要信息有：器具名称、器具型号/规格、准确度等级、测量范围、制造商名称、出厂编号、管理编号、安装地点、最近检定/校准日期、下次检定/校准日期、检定/校准机构、检定/校准证书编号、状态（在用/停用、合格/不合格）等。台账表要有编制人（签名）、审核人（签名）、编制日期。台账要及时更新。

4.2.2 能源计量器具要定期检定/校准

用能单位应当按照规定使用符合要求的能源计量

器具，确保在用能源计量器具的量值准确可靠。能源计量器具在使用前必须检定/校准，确保量值准确可靠。使用中的能源计量器具必须定期检定/校准。

4.2.2.1 检定/校准方法的选择

贸易结算的计量器具——选择当地的法定计量检定机构实施检定，当地不能检定的委托上一级法定计量机构实施检定。符合规定的贸易结算的计量器具的检定不用支付检定费用。其他计量器具——一种是安装前送到计量技术机构，在实验室实施检定/校准，一种是安装后委托计量技术机构到现场实施在线校准。

4.2.2.2 计量技术机构的选择

属贸易结算——必须按规定选择法定计量技术机构。出具检定证书——必须选择授权区域和授权项目满足要求的法定计量检定机构。出具校准证书——选择法定计量检定机构或获中国合格评定国家认可委员会实验室认可（CNAS）的校准机构。

5 结束语

固定资产投资项目节能报告中计量器具配备是否合理，能源计量器具测量数据是否准确可靠直接关系到能源统计数据真实性和可靠性，关系到企业寻找节能空间的方向性，还关系到企业和政府的能源决策。

从多次固定资产投资项目节能报告评审中发现，编制节能报告的企业或第三方编制机构缺少计量专业人员的参与和计量专业知识的储备，能源计量器具的配备不重视、不合理，在用能源计量器具未经检定或校准的情况也常常发生。本文通过一个较简单项目，从项目工艺流程、项目能耗计算、能源计量器具准确度的选择、数量的选择等，探讨了能源计量器具配备的全过程，并特别强调，根据相关法律法规，能源计量器具使用前和使用中必须经检定/校准合格。

参考文献：

- [1] GB17167-2006. 用能单位能源计量器具配备和管理通则 [S]. 北京：国家质量监督检验检疫总局,2006.
- [2] JJF1356-2012. 重点用能单位能源计量审查规范 [S]. 北京：国家质量监督检验检疫总局,2012.
- [3] 国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司. 固定资产投资项目节能评估报告编制指南 计量标准 [M]. 北京：中国计划出版社,2014.
- [4] 中国航空工业规划设计研究院. 工业与民用配电设计手册（第四版 [M]. 北京：中国电力出版社,2005.
- [5] 颜芳. 对工业固定资产投资项目节能评估的几点认识 [J]. 中国能源,2018,30(2):3.