

中国石油浙江销售分公司库站用电规律研究

王天发 张照国 张天龙（中国石油浙江销售分公司发展计划部，浙江 杭州 163711）

摘要：通过研究油库、加油站用电规律和分时用电政策，可以充分利用既有屋面资源优势，探索合作开发光伏发电项目，有效降低峰段时刻高点电价，优化用能管理，降低电费支出，进一步提高创效能力和成本管控能力，为公司高质量发展提供有益探索。同时，充分利用国家新能源产业政策，将光伏发电量转化为 CCER 和绿证，进一步提升环保效益和社会效益。

关键词：加油站；油库；光伏；尖峰时段；高峰时段；低谷时段

0 引言

随着我国“2030 碳达峰、2060 碳中和”目标提出，中国石油集团公司先后印发《关于清洁电力相关工作要求的通知》和《关于加快获取风光资源和新能源并网指标的通知》，要求下属企业要充分利用土地和现有基础设施，规范有序推进清洁电力项目实施，积极争取新能源发电上网指标，为实施清洁能源替代明确了路径方向。

1 目前库站用电情况

1.1 加油站用电情况

1.1.1 加油站用电负荷分类

①站内用电负荷一般分为 6 大类：加油用电 (kW)、便利店用电 (kW)、照明用电 (kW)、空调用电 (kW)、监控用电 (kW)、汽服用电 (kW)，有一些特殊站可能涉及到厨房用电、充电用电等；

②加油站一年内用电情况调研（见表 1）。

1.1.2 典型加油站用电负荷

根据一年用电量调研数据表进行归集整理，按城市干道站、城市社区站、城郊站、高速路站四大类分析日用电负荷。

1.1.2.1 城市干道站

有早中晚 3 个加油高峰时段，用电高峰跟随出现，

这时用电量攀升至最高；24:00–5:00 左右为用电低谷时段。

1.1.2.2 城市社区站

有早晚 2 个加油高峰，用电高峰跟随出现，高峰持续时间较长，这时用电量攀升至最高；24:00–5:00 左右为用电低谷时段。

1.1.2.3 城郊站

有早晚 2 个加油高峰，用电高峰跟随出现，上午高峰持续时间较长，接近傍晚有一段加油高峰，这时用电量攀升至最高；24:00–5:00 左右为用电低谷时段。

1.1.2.4 高速路站

没有明显的加油高峰，用电量高峰出现在 19:00–24:00；1:00–5:00 左右为用电低谷时段。

1.2 油库用电情况

1.2.1 油库用电负荷分类

①库内用电负荷一般分为 7 大类：发油用电 (kW)、收油用电 (kW)、分析化验负荷 (kW)、照明用电 (kW)、空调用电 (kW)、仪表信息系统用电 (kW)、临时用电 (kW) 等；

②油库一年内用电情况调研（见表 2）。

1.2.2 典型油库用电负荷

根据一年用电量调研数据表进行归集整理，分析

表 1 典型加油站全年用电情况

	1 月 (度)	2 月 (度)	3 月 (度)	4 月 (度)	5 月 (度)	6 月 (度)	7 月 (度)	8 月 (度)	9 月 (度)	10 月 (度)	11 月 (度)	12 月 (度)
A 站	9677	8419	7516	7772	7188	7941	9201	9998	10111	8866	7184	8679
B 站	14892	13294	10294	9937	10168	11487	12538	13762	12989	11325	10023	12222
C 站	7605	8176	6500	6023	5238	7192	7913	8321	8099	7168	6533	7382
D 站	19023	19409	12050	10666	9442	12447	16024	16555	16508	14884	17995	21360

表 2 典型油库全年用电情况

	1 月 (度)	2 月 (度)	3 月 (度)	4 月 (度)	5 月 (度)	6 月 (度)	7 月 (度)	8 月 (度)	9 月 (度)	10 月 (度)	11 月 (度)	12 月 (度)
A 油库	29662	28437	27551	27783	27196	27958	29214	29983	30133	28882	27179	28683
B 油库	24891	23296	20299	19937	20162	21483	22537	23765	22986	21328	20024	22225
C 油库	47604	48177	46503	46024	45239	47195	47916	48327	48096	47167	46535	47382

日用电负荷, 主要受收发油时段影响。

2 库站用电情况分析

2.1 影响库站用电的主要因素

库站的用电情况受年销量、工程设计、设备能耗、系统运维和用电管理等多个环节影响。如图 1。

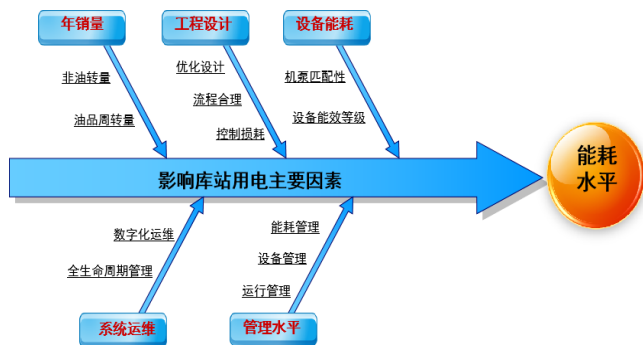


图 1 影响用电的主要因素

2.2 库站用电的影响因子

库站实际运行中影响用电情况因素较多, 各因素对用电规律影响因子不同。主要因子是年销量、工程设计、设备能耗, 其次是系统运维、用电管理及其他因子。如图 2。

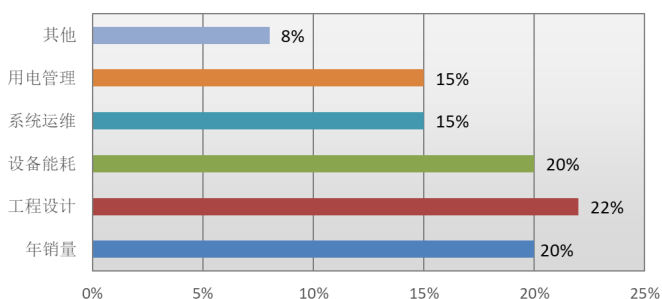


图 2 影响成本的影响因子

2.3 库站用电规律研究

2.3.1 油站用电规律

①加油站用电量和用电规律与加油站的设备种类、设备数量、加油站客流量、加油站客流规律等有较大关系。加油站设备种类、设备数量、以及加油站用电管理规定, 决定了加油站用电基础数据;

②加油站用电管理规定。根据各企业的实际情况, 不同类别设备的管理制度有所不同, 照明、空调等设备规定了不同的开启时间, 冰箱冰柜、加油设备等则需一直开启;

③加油站分时电价。浙江省一般工商业的分时电价时段划分: 尖峰时段: 19:00–21:00, 高峰时段: 8:00–11:00, 13:00–19:00, 21:00–22:00; 低谷时段: 11:00–

13:00, 22:00–次日 8:00;

④加油站用电对策。错峰调节, 消减 19:00–20:00 时段内的用电尖峰负荷; 通过促销手段引导客户在 16:00–17:00 时段内进行消费, 优化控制模型后利用峰/平电价差节省部分电费。

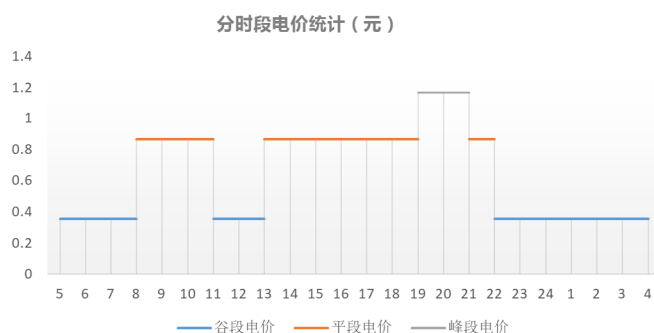


图 3 分时段电价统计

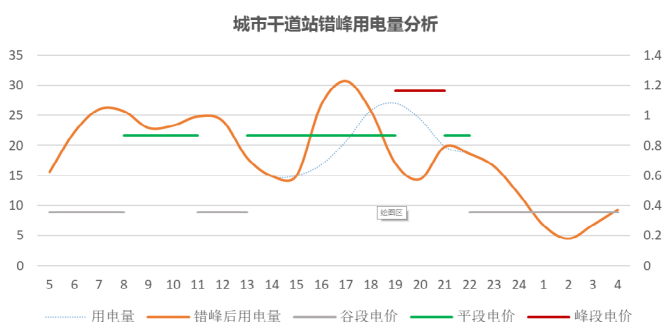


图 4 城市干道站错峰用电量分析

增设光伏发电 + 错峰, 消减 7:00–8:00 时段和 19:00–20:00 时段内的用电尖峰负荷; 通过促销手段引导客户在 9:00–10:00 时段和 13:00–15:00 时段内进行消费; 可最大限度消纳光伏系统剩余电能, 优化控制模型后利用峰/平电价差节省部分电费。

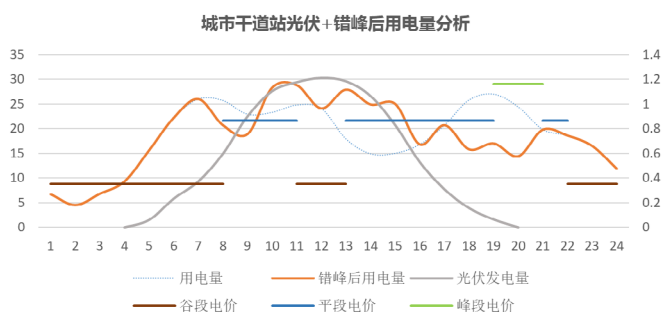


图 5 城市干道站光伏 + 错峰后用电量分析

2.3.2 油库用电规律

①油库用电量和用电规律与库内的设备种类、设备数量、油品周转量、收发油作业频次等有较大关系。油库用电共计 6 个类别: 收油设备、发油设备、办公

楼、化验室、附属设备(环保、消防等)、室外照明;

②油库分时电价。浙江省一般工商业的分时电价时段划分:尖峰时段:19:00-21:00,高峰时段:8:00-11:00,13:00-19:00,21:00-22:00;低谷时段:11:00-13:00,22:00-次日8:00;

③油库用电数据分析。消减7:00-9:00时段内的用电尖峰负荷;通过促销手段引导客户在11:00-13:00时段内进行消费,优化控制模型后利用峰/平电价差节省部分电费。

优化控制模型后利用峰/平电价差节省部分电费:消减7:00-9:00时段内的用电尖峰负荷,通过促销手段引导客户在11:00-13:00时段内进行消费;最大限度消纳光伏系统剩余电能;通过储能手段将光伏系统剩余电能储存起来,在用电高峰及尖峰电价时段释放,达到最佳收益。

3 库站用电研究结论

3.1 加油站

①加油站用电量和用电规律与加油站的设备种类、设备数量、加油站客流量、加油站客流规律等有较大关系;

②加油站的用电费用与油品和非油品销量、当地的阶梯电价、设备的运行状态及用电管理水平等有较大关系;

③根据调研数据形成的城市主干道站、城市社区站、城郊站和高速路站用电规律仅是初步模型曲线,与实际运行曲线的精度上还存在差异,随着调研数据的丰富、用电模型曲线的自我修正分析,这四类用电模型曲线会更接近实际用电规律;

④可根据不同类型站、结合用电综合分析曲线初步形成以下结论:

a. 站内可通过采用新的节能技术(采用高效机泵、变频机泵、高光效灯具)优化站内用电模型;

b. 站内可结合当地的阶梯电价通过利用站内具有惯性储能特点的设备在电价平段和谷段储能、电价峰段释放等手段优化站内用电模型;

c. 站内可结合当地的阶梯电价通过促销手段吸引客户在电价平段和谷段来站内消费,优化站内用电模型;

d. 站内可通过增设光伏发电的方式改善站内用电模型;

e. 站内用电负荷较大、有明显的峰谷特性,且阶梯电价差值大于0.7元/度时,可通过增设电化学储

能的方式改善站内用电模型;

f. 上述调节手段可根据站内用电的实际情况进行科学选择,即可选择一项进行调节,又可多项有机组合。

3.2 油库

①油库用电量和用电规律与库内的设备种类、设备数量、油品周转量、收发油作业频次等有较大关系;

②油库的用电费用与油品周转量、当地的阶梯电价、设备的运行状态及用电管理水平等有较大关系;

③根据调研数据形成的管道库、码头库和铁路用电规律仅是初步模型曲线,与实际运行曲线的精度上还存在差异,随着调研数据的丰富、用电模型曲线的自我修正分析,这三类用电模型曲线会更接近实际用电规律;

④可根据不同类型站、结合用电综合分析曲线初步形成以下结论:

a. 站内可通过采用新的节能技术(采用高效机泵、变频机泵、高光效灯具)优化站内用电模型;

b. 站内可结合当地的阶梯电价通过利用站内具有惯性储能特点的设备在电价平段和谷段储能、电价峰段释放等手段优化站内用电模型;

c. 站内可结合当地的阶梯电价通过促销手段吸引客户在电价平段和谷段来站内消费,优化站内用电模型;

d. 站内可通过增设光伏发电的方式改善站内用电模型;

e. 站内用电负荷较大、有明显的峰谷特性,且阶梯电价差值大于0.7元/度时,可通过增设电化学储能的方式改善站内用电模型;

f. 上述调节手段可根据站内用电的实际情况进行科学选择,即可选择一项进行调节,又可多项有机组合。

参考文献:

- [1] 金之钧,白振瑞,杨雷.能源发展趋势与能源科技发展方向的一点思考[J].中国科学院院刊,2020,35(05):576-582.
- [2] 陈伟,郭楷模,等.国际能源科技领域新进展与启示建议[J].世界科技研究与发展,2019,41(02):172-181.
- [3] 杜小月.基于智能用电大数据分析的台区线损四分管理[J].科技创新与应用,2019(29):190-191,194.
- [4] 王艳丽.基于智能用电采集系统增值应用的台区线损四分管理[J].价值工程,2017,36(12):35-36.