



## 山西省年产 20 万吨天然矿泉水、5 万吨枸杞汁饮料项目 节能评估报告案例

编制单位：北京尚普信息咨询有限公司

联系电话：010-82885739      传真：010-82885785

邮编：100083      邮箱：[hfchen@shangpu-china.com](mailto:hfchen@shangpu-china.com)

北京总部：北京市海淀区北四环中路 229 号海泰大厦 1118 室

网址：<http://plan.cu-market.com.cn>

<http://www.shangpu-china.com>

# 目录

第一章 编制说明 .....	1
第一节 评估目的和意义 .....	1
第二节 评估依据 .....	1
第三节 评估范围和内容 .....	1
第四节 评估工作程序 .....	1
第二章 项目概况介绍 .....	1
第一节 项目建设单位概况 .....	1
第二节 项目建设方案 .....	1
一、项目基本情况 .....	1
二、项目工艺方案 .....	2
四、建设内容及总平面布置 .....	4
五、主要经济技术指标 .....	5
六、项目实施进度 .....	5
第三节 项目用能情况 .....	5
一、原煤 .....	5
二、电力 .....	5
三、新鲜水 .....	5
四、项目资源能源消耗汇总 .....	5
第三章 项目所在地概况及能源消耗、供应情况 .....	6
第一节 项目所在地能源供应条件及消费情况 .....	6
一、项目所在地能源生产供应条件 .....	6
二、项目所在地能源消耗情况 .....	6
第二节 项目能源消费对当地能源消费的影响 .....	6
第四章 项目建设方案节能评估 .....	6
第一节 项目选址、总平面布置节能评估 .....	6
一、项目选址分析 .....	6
二、总平面布置节能评估 .....	6
第二节 工艺流程、技术方案节能评估 .....	7

一、工艺技术选择的原则 .....	7
二、工艺流程节能评估分析 .....	7
三、主要设备节能评估分析 .....	8
第三节 主要耗能工序和耗能设备节能评估 .....	8
一、原煤消耗 .....	8
二、电力消耗 .....	9
三、水消耗 .....	9
四、蒸汽消耗 .....	9
五、压缩空气 .....	9
第四节 辅助生产和附属生产设施及其能耗指标和能效水平 .....	9
一、电气单元 .....	9
二、照明系统单元 .....	10
三、采暖、通风系统单元 .....	10
四、给排水单元 .....	10
五、建筑节能单元 .....	10
第五节 本章评估小节 .....	10
第五章 项目能源消耗及能效水平评估 .....	10
第一节 项目能源消费种类、来源及消费量评估 .....	10
一、项目能源消费种类 .....	10
二、能源来源 .....	11
三、项目用能核算 .....	11
四、项目能源消耗汇总 .....	13
第二节 能源加工、转换、利用情况分析评估 .....	14
第三节 项目能耗指标计算与分析 .....	15
一、项目综合能耗 .....	15
二、单位产品综合能耗的计算 .....	15
三、项目能源消耗分析 .....	16
第四节 本章评估小节 .....	17
第六章 节能措施评估 .....	17
第一节 项目节能措施概述 .....	17

一、工艺设计节能 .....	17
二、电气节能 .....	18
三、采暖节能 .....	18
四、节水措施 .....	18
五、建筑节能 .....	18
六、资源综合利用 .....	18
第二节 单项节能工程 .....	18
第三节 节能措施管理 .....	18
第四节 节能措施效果评估 .....	18
一、工艺设计节能 .....	18
二、节电 .....	18
三、节水 .....	18
第五节 节能措施经济性评估 .....	18
第六节 本章评估小结 .....	19
第七章 存在问题及建议 .....	19
第一节 存在问题 .....	19
第二节 建议 .....	19
第八章 评估结论 .....	19

## 第一章 编制说明

### 第一节 评估目的和意义

### 第二节 评估依据

### 第三节 评估范围和内容

### 第四节 评估工作程序

## 第二章 项目概况介绍

### 第一节 项目建设单位概况

项目名称：山西省某公司年产 20 万吨天然矿泉水、5 万吨枸杞汁饮料建设项目

建设地点：山西省某县

建设性质：扩建

### 第二节 项目建设方案

#### 一、项目基本情况

##### 1、建设规模

项目设计规模：综合考虑原材料供应能力、产品市场情况、生产工艺及项目单位筹资能力等因素，项目生产规模定为：年产 20 万吨天然矿泉水、5 万吨枸杞汁饮料。

##### 2、产品方案

本项目天然矿泉水有 PET 瓶和 5 加仑大桶两种形式；枸杞汁饮料有 PET 瓶和屋顶包两种形式，具体产品生产方案见下表：

序号	产品名称	规模	包装形式
1	PET 热灌装枸杞汁	30000t/a	PET 瓶（500ml）
2	屋顶包枸杞汁	20000t/a	屋顶包（1000ml）
3	PET 矿泉水	180000t/a	PET 瓶（600ml）

4	大桶矿泉水	20000t/a	PET 瓶 5 加仑
---	-------	----------	------------

产品生产方案

3、产品质量

(1) 天然矿泉水

矿泉水产品质量标准达到《饮用天然矿泉水》(GB8537-2008) 标准。

①感官要求

项 目	指 标
色度/度 ≤	15 (不得呈现其他异色)
浑浊度/NTU ≤	5
臭和味	具有矿泉水特征性口味, 不得有异臭、异味
可见物	允许有极少量的天然矿物盐沉淀, 但不得含其他异物

天然矿泉水感官要求指标

②理化指标

.....

(2) 枸杞饮料

①感官指标

色泽: 具有枸杞应有色泽呈浅黄色:

滋味及气味: 酸甜适口, 风味纯正和清爽, 具有枸杞应有的风味, 无异味;

组织形态: 均匀混浊、无分层, 允许有少量沉淀; 无杂质。

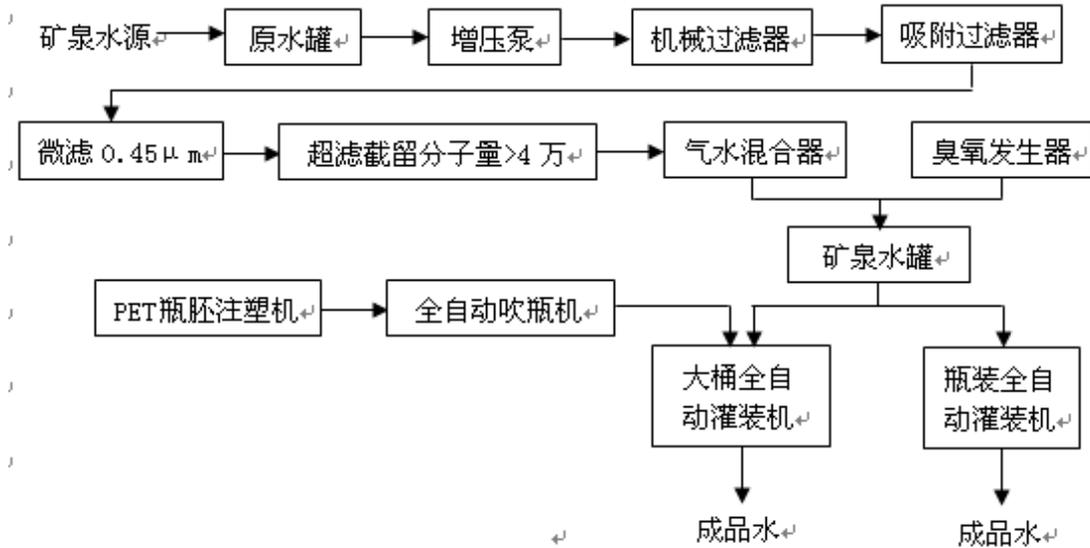
②理化指标

.....

二、项目工艺方案

1、天然矿泉水生产工艺流程

(1) 工艺流程图



天然矿泉水生产工艺流程

(2) 工艺流程简述

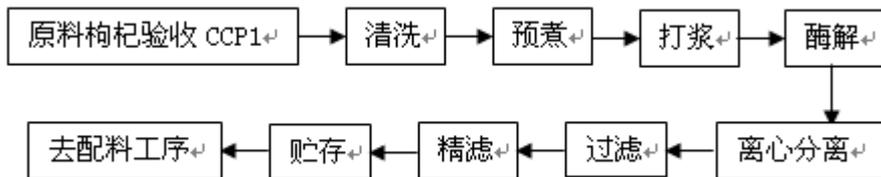
a、矿泉水源净化处理

本项目采用铁锰砂、活性炭二级机械过滤，有效去除水源中的锰、铁离子以及有机杂质，采用 0.45 μm 微滤去除大颗粒杂质，保证超滤使用寿命，采用截留分子量 4 万-5 万的超滤，有效去除微生物和其他细小杂质，保证产品微生物指标及透明度。

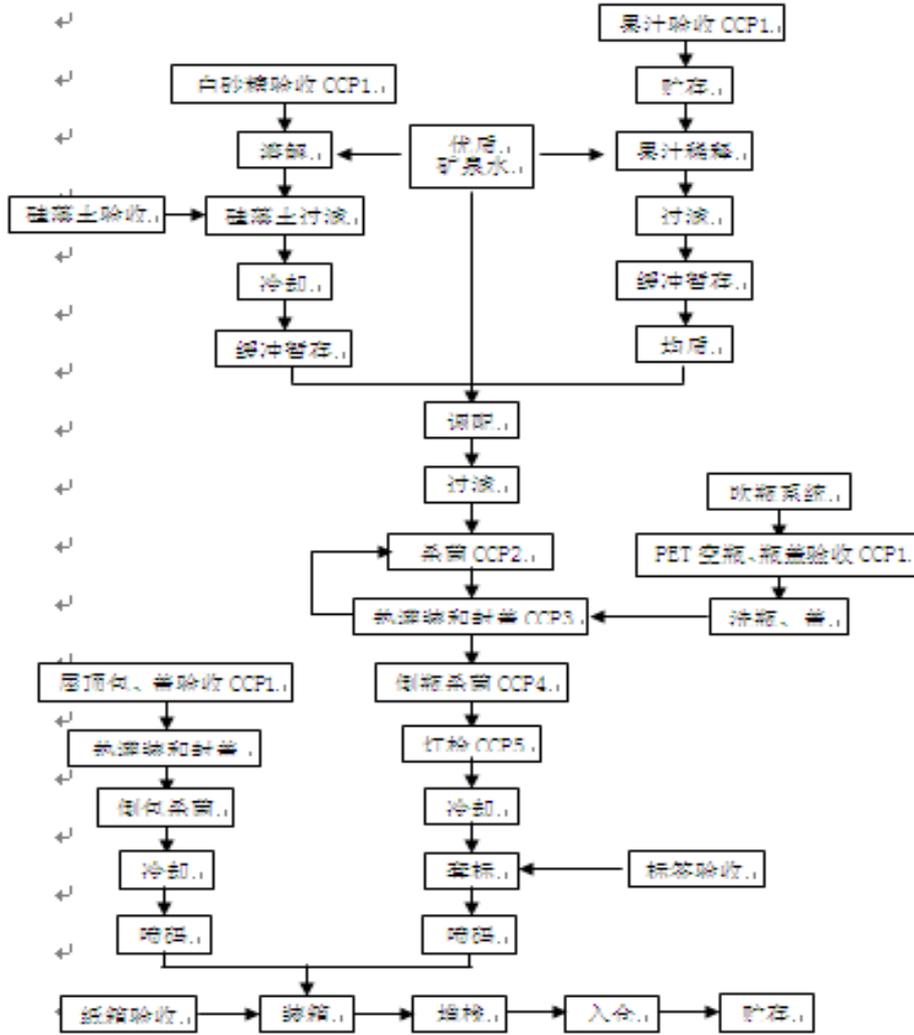
.....

2、枸杞饮料生产工艺

(1) 工艺流程图



枸杞汁提取工艺流程图



屋顶包及 PET 热灌装枸杞饮料生产工艺流程图

(2) 工艺流程简述

.....

四、建设内容及总平面布置

1、主要建设内容

项目选择先进工艺技术和配套设备，生产天然矿泉水和枸杞汁饮料。主要建设内容包括枸杞饮料前处理车间、枸杞饮料罐装车间、PET瓶注塑车间、PET瓶吹瓶车间、矿泉水生产车间、原料库、成品库和科研楼等；购置安装PET瓶坯注塑机、全自动吹瓶机组、矿泉水净化设备、理瓶设备、灌装设备，枸杞汁制汁设备、调配和灌装设备等；并配套供电、供水、供气等公用工程。

2、项目总平面布置

.....

## 五、主要经济技术指标

## 六、项目实施进度

### 第三节 项目用能情况

#### 一、原煤

本项目因工艺需要配备一台 DZL10-1.25-AII 燃煤蒸汽锅炉，冬季采暖使用一台 DZL1.4-0.7/95/70-A II 燃煤热水锅炉供暖，年总耗煤量 5056.8t/a，相邻县为产煤基地，煤炭资源丰富，供应有保证。

#### 二、电力

本项目用电由 35kV 变电站供应，项目用电负荷主要有生产、辅助设备，照明及生活系统等，全厂总装机容量为 1682.90kW，总用电量 334.78kwh。本项目拟选择 630KVA 变压器二台，即可满足用电需求。

#### 三、新鲜水

项目用水主要为生产用水、生活用水及其他用水等，其中生产用水主要为枸杞饮料和天然矿泉水生产用水，年耗水量为 57.5 万 m<sup>3</sup>，锅炉补水年耗水量为 0.19 万 m<sup>3</sup>，生活用水按每天 60L/人计，年用水 0.42 万 m<sup>3</sup>，绿化和道路洒水采用污水处理站中水，年消耗水量为 0.25 万 m<sup>3</sup>。考虑厂区内输水管网损失等消耗性用水，年损耗水量为 1.49 万 m<sup>3</sup>。

.....

#### 四、项目资源能源消耗汇总

序号	项目名称	消耗量	单位
一	能源种类		
1.1	原煤	5056.8	t/a
1.2	电	334.78	万 kWh/a
二	能耗工质		
2.1	水	59.59	万 m <sup>3</sup> /a

资源能源消耗指标

## 第三章 项目所在地概况及能源消耗、供应情况

### 第一节 项目所在地能源供应条件及消费情况

#### 一、项目所在地能源生产供应条件

#### 二、项目所在地能源消耗情况

### 第二节 项目能源消费对当地能源消费的影响

项目建设实施后年耗煤 5056.8t/a、耗电 334.78 万 kwh/a、耗水 59.59 万 m<sup>3</sup>/a，综合能源消耗量为 4798.03tce (等价值)。因此，项目实施后能源消耗不会对该县能源供应产生负面影响，同时不会影响该地区正常的能源供应。

## 第四章 项目建设方案节能评估

### 第一节 项目选址、总平面布置节能评估

#### 一、项目选址分析

#### 二、总平面布置节能评估

##### 1、平面布置方案

项目总占地 26013m<sup>2</sup>，根据项目产品方案、加工特点及厂区的位置、风向，将全厂分为办公区、动力区和生产区三部分，厂前区位于厂区主大门入口处，周边绿化，生产车间充分考虑其相对位置，在厂区东侧、和北侧集中布置二块生产区，布置矿泉水综合车间、枸杞饮料综合车间、吹瓶车间等，布置紧凑。南侧为动力区布置锅炉房、变电室相对独立，并设置集中绿化进行充分遮挡。厂区西北部位生活区，主要设置办公楼、科研楼和车库。

.....

##### 2、平面布置节能分析

(1) 本项目平面布置符合生产工艺流程的合理要求，使企业各生产环节具有良好的联系，生产作业线短捷，避免了生产流程的交叉和迂回往复；

(2) 平面布置分区合理，因地制宜，充分利用地形，合理安排各工序布置。

(3) 厂区平面布局合理、紧凑，物料输送短捷、流畅，满足绿化、节能等要求。

## 第二节 工艺流程、技术方案节能评估

### 一、工艺技术选择的原则

### 二、工艺流程节能评估分析

#### 1、天然矿泉水

瓶（桶）装天然矿泉水工厂一般由三部分组成：即水质净化系统、制瓶系统和灌装系统，其中水质净化系统是确保瓶装水质量的首要条件，其生产的水质应能满足国家饮用天然矿泉水的标准要求。

就目前来说，饮用水水质净化工艺主要有两种生产工艺，一种是采用多级微孔膜过滤与臭氧消毒联合工艺，地下水由深井潜水泵提升后直接进入锰砂过滤器，以除去地下水中的铁、锰。精密过滤器将根据水源浊度选择 1-5 $\mu\text{m}$  的滤芯式过滤器，以降低浊度，延长下游微孔膜滤芯的使用寿命，节省制水成本。二级串联微孔膜过滤器，采用折叠式标准滤芯，一级膜的孔径选择 0.45 $\mu\text{m}$ ，二级则选择 0.22 $\mu\text{m}$ ，其目的是为了进一步提高水的透明度和去除水中的各种细菌。

.....

#### 2、枸杞饮料

.....

#### 3、项目蒸汽冷凝水回收节能分析

根据热容量 Q 计算公式： $Q=mc\Delta t$

式中：Q——材料吸收或放出的热量（KJ）；

c——材料的比热容 KJ/（kg•K）；

m——材料的质量（kg）；

$\Delta t$ ——材料受热或冷却前后的温差（K）。

##### ①蒸汽冷凝水回收热量

项目在枸杞饮料生产过程中灭菌工段需要消耗蒸汽，蒸汽消耗量 8t/h，年耗蒸汽量为 26688t。蒸汽冷凝水回收按 80% 计，年回收冷凝水量为 21350.4t，冷凝

水排放温度为 65℃，相对冷态补给水可减少燃料的消耗，具体节约能耗计算如下：

$C_{\text{冷凝水}}=4.2\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，

冷态补给水温度从 10℃ 升温到 65℃， $\Delta t$  为 55℃

由上述公式可知：

$Q_{\text{冷凝水}}=cV\Delta t=21350.4\times 103\times 4.2\times 55=4.93\times 109\text{kJ}$

折合标煤： $M=4.93\times 109\div 4.182\div 7000\div 1000=168.28\text{tce}$

因此，项目采用蒸汽冷凝水回收，可减少燃料消耗折合标煤 168.28tce，减少水的消耗 21350.4t，折合标煤 1.83tce。锅炉需要排污以减少 TDS，冷凝水不含任何溶解固形物（TDS），回收冷凝水可以减少锅炉排污，同时减少能量的损失。

综上所述，项目所用工艺先进成熟，在保证产品质量要求的前提下，最大限度地降低生产成本，节约能源和资源，提高生产效率。最大量的回收蒸汽冷凝水，提高整个系统的热效率，同时减少项目综合能源消耗，节能效果显著。

### 三、主要设备节能评估分析

#### 1、主要设备选型原则

#### 2、主要设备方案比选

本项目主要有两大类生产线，一类为矿泉水生产线，另一类为枸杞汁饮料生产线，其中矿泉水生产线又分为 PET 瓶装生产线和 5 加仑大桶水生产线，枸杞汁饮料生产线又分为 PET 热灌装生产线和屋顶包生产线。

1、PET 瓶胚注塑系统：该设备是生产 PET 瓶的关键设备。本项目选用的产品，采用国内独有的双级注射技术，模腔数可以达到 56 个，产能达到 16000 支/小时，比现在常用的 24 个模腔 4000 支/小时至 6000 支/小时的生产能力提高了 1 倍多，整体技术将达到国内领先水平。

.....

## 第三节 主要耗能工序和耗能设备节能评估

### 一、原煤消耗

本项目主要耗煤设备为一台 10t/h 的蒸汽锅炉和一台 2t/h 的热水锅炉，均采用

原煤为燃料。枸杞饮料生产过程中原料的预处理和生产过程中杀菌工段所用蒸汽，选用一台DZL10-1.25-AII蒸汽锅炉提供，年消耗原煤4336.8t/a；冬季厂区内采暖选用一台DZL1.4-0.7/95/70-A II热水锅炉，年消耗原煤720t/a。原煤消耗详见下表：

序号	设备	型号	工作台数	年耗煤量 (t/a)
1	蒸汽锅炉	DZL10-1.25-AII	1	4336.8
2	采暖热水锅炉	DZL1.4-0.7/95/70-A II	1	720
	合计			5056.8

原煤消耗一览表

## 二、电力消耗

.....

## 三、水消耗

## 四、蒸汽消耗

## 五、压缩空气

# 第四节 辅助生产和附属生产设施及其能耗指标和能效水平

## 一、电气单元

### 1、电源

本项目厂区总装机容量 1682.90kW，项目用电由尧山 35kV 变电站供应，厂区新建 2 座 630KVA 变压器，项目用电有保证。

### 2、供配电系统

全厂用电负荷电压均为 380/220V。配电系统采用树干式和放射式相结合的方式，主干线用电缆埋地敷设，各分支线路采用绝缘导线穿钢管沿墙明敷至动力配电箱再至各用电点。

为保证安全生产，在污水处理设施（备）总电源进线处均做重复接地，所有用电设备正常工作不带电的金属外壳采用统一接地的保护措施，并要求接地电阻  $R \leq 4 \Omega$ 。

### 3、节能分析

该项目在电气节能方面采取以下两点措施：

### (1) 照明供电与生产用电分路供给

该项目照明供电由一条主干电缆供电, 这样可使同样大的干线截面传输较小的电流, 从而减少线路的损耗。

### (2) 对无功功率进行补偿

该项目补偿装置采用在变电室低压侧集中自动补偿方式, 使补偿后的平均功率因数达到  $\cos \Phi = 0.95$  以上, 达到降低线路无功损耗、节约能源的目的。

该项目电气节能措施实施后有效降低了供配电系统的线损及配电损失, 最大限度地减少了无功功率, 提高了电能利用率, 节能效果较为显著。

## 二、照明系统单元

## 三、采暖、通风系统单元

## 四、给排水单元

## 五、建筑节能单元

## 第五节 本章评估小节

本报告经过对该项目平面布置、工艺技术、主要工序、主要耗能设备、辅助生产系统和公用工程等方面系统分析, 该项目建成实施后在满足供水质量的前提下, 能够有效节约占地, 缩短工艺流程, 减少设备选型, 选用节能产品, 节能效果显著。因此, 评估认为从节能评估角度出发, 本项目的建设是可行的。

## 第五章 项目能源消耗及能效水平评估

### 第一节 项目能源消费种类、来源及消费量评估

#### 一、项目能源消费种类

本项目设计工艺合理, 能耗部分主要为生产设备、辅助及附属设备, 运行中所消耗能源种类主要为原煤和电力, 耗能工质为水。

## 二、能源来源

## 三、项目用能核算

### 1、原煤用量核算

项目用煤主要为一台生产用10t/h蒸汽锅炉，耗煤量按1300t/h计；一台采暖用2t/h热水锅炉，耗煤量按150t/h计，具体用量计算过程如下：

$$\text{蒸汽锅炉 } M = \frac{1300\text{t/h} \times 12\text{h} \times 278\text{d}}{1 \times 10^3} = 4336.8\text{t}$$

$$\text{采暖热水锅炉 } M = \frac{2 \times 150\text{t/h} \times 16\text{h} \times 150\text{d}}{1 \times 10^3} = 720\text{t}$$

序号	设备	型号	工作台数	年耗煤量 (t/a)
1	蒸汽锅炉	DZL10-1.25-AII	1	4336.8
2	采暖热水锅炉	DZL1.4-0.7/95/70-A II	1	720
3	合计			5056.8

原煤消耗表

由上表可知，项目年使用原煤5056.8吨，折合标煤约3612.07吨（按当量值计算）。

### 2、电力核算

根据山西省某公司年产 20 万吨天然矿泉水、5 万吨枸杞汁饮料建设项目可行性研究报告及业主提供的技术资料，以项目达产达标后分析能源消耗情况。

项目用电量核算依据用电设备装机容量和需要系数，结合最大负荷利用小时数计算年需电量，需要系数和最大负荷利用小时数的选取依据《工业与民用配电设计手册》，计算结果计入适当的的同时工作系数。

#### (1) 用电设备组的计算负荷

根据用电设备组的设备容量  $P_e$ ，即可算得设备的计算负荷：

$$\text{有功计算负荷} \quad P_c = K_x P_e$$

$$\text{无功计算负荷} \quad Q_c = P_c \text{tg}\phi$$

$$\text{视在计算负荷} \quad S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} \quad \text{或} \quad S = \frac{P_c}{\cos\phi}$$

式中：  $K_x$ ——设备组的需要系数；  
 $P_e$ ——设备组设备容量 (KW)；  
 $\Phi$ ——用电设备功率因数角；

(2) 配电干线或变电所的计算负荷

$$P_{\dot{a}P} = K_{\dot{a}P} \cdot \dot{a}P_c$$

$$Q_{\dot{a}q} = K_{\dot{a}q} \cdot \dot{a}Q_c$$

$$S_{\dot{a}C} = \sqrt{P_{\dot{a}P}^2 + Q_{\dot{a}q}^2}$$

式中：——有功功率和无功功率的同时系数，一般取为 0.8-0.9 和 0.93-0.97；

$\dot{a}P_c$ ——各用电设备组有功计算负荷之和 (kW)；

$\dot{a}Q_c$ ——各用电设备组无功计算负荷之和 (kvar)；

(3) 项目耗电情况根据项目耗电设备所属系统可以分为生产系统耗电、辅助及附属系统耗电及电能损失，其中生产系统耗电按照产品工艺流程，可划分为枸杞汁预处理、饮料调配、PET 灌装、屋脊包灌装、矿泉水生产、5 加仑大桶矿泉水生产耗电，辅助及附属设施耗电包括锅炉房、污水处理系统、维修设施、化验设备、照明及其他设备耗电。

#### ①生产系统耗电

##### 1) 用电负荷计算：

项目生产系统主要用电主体为枸杞汁预处理、饮料调配、PET 灌装、屋脊包灌装、矿泉水生产、5 加仑大桶矿泉水生产等用电设用电，总装机容量为 1073.55kW，经计算年耗电量为 189.24 万 kWh，具体电能消耗量如下表：

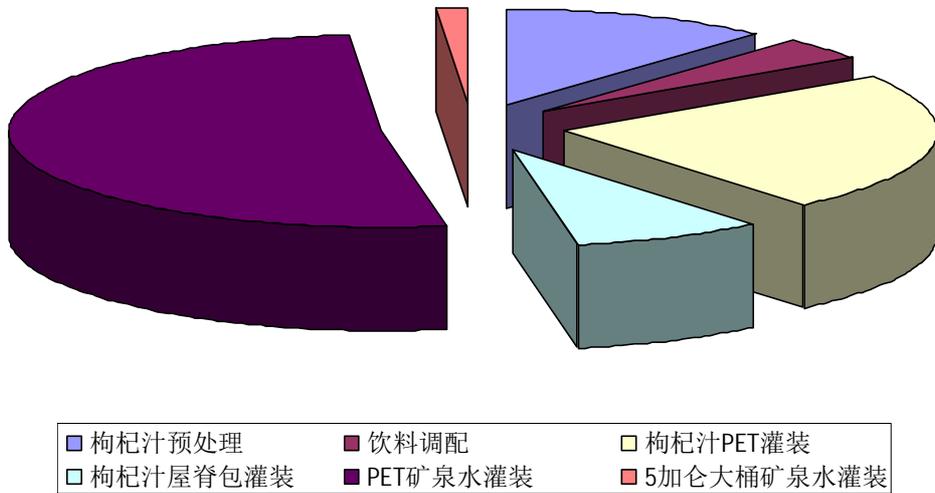
序号	名称	单位	数值
1	总装机功率	kw	1073.55
6	有功计算负荷	kw	872.71
7	无功计算负荷	kvar	654.18
8	视在计算负荷	kva	1090.68
9	年耗电量	万 kW·h/a	189.24

能耗计算表

##### 2) 主要工序能耗

序号	工 序	电 力		占比 (%)
		实物量 (万 kwh/a)	当量值 (tce/a)	
1	枸杞汁预处理	22.23	27.33	11.75%
2	饮料调配	6.98	8.58	3.69%
3	枸杞汁 PET 灌装	44.38	54.55	23.45%
4	枸杞汁屋脊包灌装	15.57	19.14	8.23%
5	PET 矿泉水灌装	97.64	119.99	51.59%
6	5加仑大桶矿泉水灌装	2.43	2.98	1.28%
合计		189.24	232.57	100.00%

主要生产工序能耗表



项目主要工序能耗对比饼状图 (当量值)

由上表、图可以看出，本项目工序电耗中 PET 矿泉水灌装、枸杞汁 PET 灌装所占的比例较大，分别占生产系统电耗的 51.59%、23.45%。

.....

- 3、用水量核算
- 4、蒸汽消耗
- 5、压缩空气

#### 四、项目能源消耗汇总

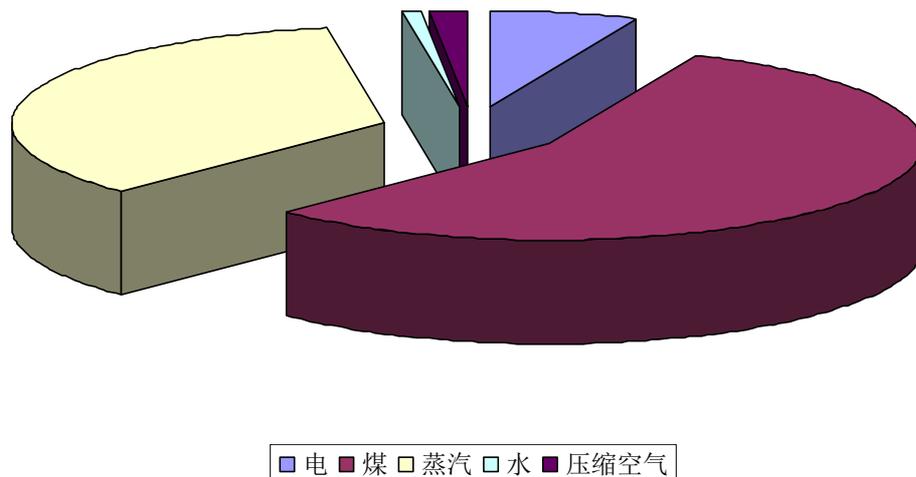
山西省年产 20 万吨天然矿泉水、5 万吨枸杞汁饮料建设项目能源消耗指标详见下表。

序	名称	单位	全年能	折标系数	折标煤 (t)	占总能 (%)
---	----	----	-----	------	---------	---------

号			耗	当量值	等价值	当量值	等价值	当量值	等价值
一	能源种类								
1.1	煤	t	5056.80	0.7143	0.7143	3612.07	3612.07	53.906	48.653
1.2	电力	万kw·h	334.78	0.1229	0.339	411.44	1134.89	6.140	15.287
1.3	蒸汽	t	26688.0	0.0942	0.0942	2514.01	2514.01	37.519	33.863
二	耗能工质								
2.1	水	万m <sup>3</sup>	59.59	0.0857	0.0857	51.07	51.07	0.762%	0.688%
2.2	压缩空气	万m <sup>3</sup>	280.22	0.04	0.04	112.09	112.09	1.673%	1.510%
三	合计					6700.68	7424.13	100.00	100.00

注：蒸汽、压缩空气为企业加工转换自用能源，其他为外购能源。

资源能源消耗指标



项目能源消耗（当量值）结构示意图

由上图可见，本项目所消耗的能源主要为原煤和蒸汽，按当量值计原煤占 53.906%，蒸汽耗占 37.519%。因此，项目节能重点为节约原煤和蒸汽。

## 第二节 能源加工、转换、利用情况分析评估

项目能源消耗种类原煤和电力，耗能工质水均为外购直接消费，不存在加工、转换。

生产用蒸汽和压缩空气由企业加工、转换后自用，生产所用蒸汽由一台 DZL10-1.25-AII 蒸汽锅炉提供，压缩空气分别选用两台 LSE 高压空气压缩机和

两台 SA-6A 空气压缩机提供。

### 第三节 项目能耗指标计算与分析

#### 一、项目综合能耗

综合能耗是指用能单位的统计报告期内实际消耗的各种能源实物量，按规定的计算方法和单位分别折算后的总和。

本项目按照《饮料制造综合能耗限额》（QB/T4069-2010）的有关规定进行计算。

$$\text{饮料制造综合能耗计算公式如下： } E = \sum_{i=1}^n (e_i \cdot r_i)$$

式中：E——综合能耗；

n——消耗的能源品种数；

$e_i$ ——生产中消耗的第*i*种能源实物量；

$r_i$ ——第*i*种能源的折算系数，按能量的等价值折算。

根据《饮料制造综合能耗限额》（QB/T4069-2010）的统计范围，饮料制造的新水为自备井水、河水、湖水、泉水时，在将取水动力计入综合能耗后，不在计算耗能工质的能源等价值。能源由企业自行转换生产时，按实际投入的能源实物量折算标准煤量。项目取水采用重力输送至厂区，因此项目用水不计入综合能耗。蒸汽和压缩空气均由企业自行加工转换，实际投入的能源为原煤和电，因此项目用蒸汽和压缩空气不计入综合能耗。

根据上述公式计算本项目各饮料的综合能耗如下表：

序号	产品名称	综合能耗（等价值）	单位
1	PET枸杞汁饮料	2592.93	t/a
2	屋顶包枸杞汁饮料	1162.45	t/a
3	PET矿泉水	568.55	t/a
4	5加仑矿泉水	32.28	t/a

产品综合能耗汇总

#### 二、单位产品综合能耗的计算

饮料制造单位产品综合能耗是统计报告期内，某一饮料品种的综合能耗与同

期合格产品产量的比值。

饮料制造单位产品综合能耗的计算公式如下：

$$e_j = E_j / P_j$$

式中： $e_j$ ——第 $j$ 种饮料单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

$E_j$ ——第 $j$ 种饮料产品的综合能耗，单位为千克标准煤(kgce)；

$P_j$ ——第 $j$ 种合格饮料产品的产量，单位为吨(t)。

项目饮料单位产品综合能耗分别为：

(1) PET枸杞汁饮料单位产品综合能耗：

$$e = \frac{2592.93 \times 10^3 \text{ kgce}}{3 \times 10^4 \text{ t}} = 86.43 \text{ kgce/t}$$

(2) 屋顶包枸杞汁饮料单位产品综合能耗：

$$e = \frac{1162.45 \times 10^3 \text{ kgce}}{2 \times 10^4 \text{ t}} = 58.12 \text{ kgce/t}$$

(3) PET矿泉水单位产品综合能耗：

$$e = \frac{568.55 \times 10^3 \text{ kgce}}{18 \times 10^4 \text{ t}} = 3.16 \text{ kgce/t}$$

(4) 5加仑矿泉水单位产品综合能耗：

$$e = \frac{32.28 \times 10^3 \text{ kgce}}{2 \times 10^4 \text{ t}} = 1.61 \text{ kgce/t}$$

### 三、项目能源消耗分析

在正常工况下，生产单位产品对资源、能源消耗程度可以部分地反映一个企业的技术工艺和管理水平，即反映生产过程状况。从清洁生产方面分析，资源指标的高低同时反映企业生产过程中宏观上对生态系统的影响程度。

根据《饮料制造综合能耗限额》(QB/T4069-2010)中关于包装饮用水和果蔬汁类饮料的单位产品综合能耗的限额，本项目饮料产品 PET 枸杞汁饮料和屋顶包枸杞汁饮料单位产品综合能耗分别为 86.43kgce/t 和 58.12kgce/t，低于产品准入值，PET 矿泉水和 5 加仑矿泉水单位产品综合能耗分别为 3.16kgce/t 和 1.61kgce/t，低于先进值，项目单位产品能耗指标对照表具体见下表：

.....

## 第四节 本章评估小节

经过分别对该项目各种能源消费、各个系统能源消费、主要工序能源消费量、各个设备能源消费进行了核算、比对，经核算，本项目建成实施后年耗煤5056.8万m<sup>3</sup>，耗电334.78万kwh，耗水59.59万m<sup>3</sup>，PET枸杞汁饮料综合能耗等价值为2592.93tce，屋顶包枸杞汁饮料综合能耗1162.45tce，PET矿泉水综合能耗等价值为568.55tce，5加仑矿泉水综合能耗等价值为32.28tce。

项目产品PET枸杞汁饮料和屋顶包枸杞汁饮料单位产品综合能耗分别为86.43kgce/t和58.12kgce/t，低于产品准入值，PET矿泉水和5加仑矿泉水单位产品综合能耗分别为3.16kgce/t和1.61kgce/t，低于先进值，因此评估认为从节能评估角度分析本项目建设是可行的。

## 第六章 节能措施评估

### 第一节 项目节能措施概述

#### 一、工艺设计节能

项目大量的回收蒸汽冷凝水，可减少燃料消耗折合标煤 168.28tce，减少水的消耗 21350.4t，折合标煤 1.83tce。锅炉需要排污以减少TDS，冷凝水不含任何溶解固形物（TDS），回收冷凝水可以减少锅炉排污，同时减少能量的损失，节能效果显著。

## 二、电气节能

## 三、采暖节能

## 四、节水措施

## 五、建筑节能

## 六、资源综合利用

### 第二节 单项节能工程

### 第三节 节能措施管理

### 第四节 节能措施效果评估

#### 一、工艺设计节能

利用省煤器内吸收锅炉烟气余热，降低排烟温度。项目采用蒸汽冷凝水回收，可减少燃料消耗折合标煤 168.28tce，减少水的消耗 21350.4t，折合标煤 1.83tce。

#### 二、节电

采用以上节电技术措施，可提高设备用电效率，减少电力消耗约 3%，减少走廊、楼梯等公共照明约 20%，可降变压器及线线路损失约 6%，若节能措施到位，电耗节约达 10.04 万 kwh，折合标煤 12.34tce。

#### 三、节水

采用以上节水措施，节约一次性水消耗约 2%。则项目相对可节约水耗约 1.19 万 m<sup>3</sup>，折合标煤 1.02tce。

### 第五节 节能措施经济性评估

项目节能措施实施后，项目可节约标煤 170.95tce/a，年可节约支出约合 10.25 万元；电耗节约达 10.04 万 kwh，年可节约支出约合 5.02 万元，项目采用节能措施经济效益明显。

## 第六节 本章评估小结

本项目严格遵循节能设计相关标准及规范、相关终端用能产品能效标准，不采用国家明令禁止或淘汰的落后工艺、设备，在节能措施中积极采用新工艺、新技术、新产品，所有设备均选用先进、成熟、可靠、高效率、低能耗节能型设备，最大程度降低能耗。

## 第七章 存在问题及建议

### 第一节 存在问题

### 第二节 建议

## 第八章 评估结论

## 尚普咨询各地联系方式

**北京总部：**北京市海淀区北四环中路 229 号海泰大厦 1118 室  
联系电话：010-82885739

**河北分公司：**河北省石家庄市桥东区裕华东路 62 号  
联系电话：0311-80775186

**山东分公司：**山东省济南市历城区二环东路东环国际广场 A 座 20 层  
联系电话：0531-82861936

**天津分公司：**天津市和平区南京路 189 号津汇广场 2 座 29 层  
联系电话：022-87079220 022-58512376

**江苏分公司：**江苏省南京市秦淮区汉中路 169 号金丝利国际大厦 13 层  
联系电话：025-86870380

**上海分公司：**上海市浦东区新区商城路 800 号斯米克大厦 606 室  
联系电话：021-51860656

**西安分公司：**西安市高新区科技五路北橡树星座 B 座 2602 室  
联系电话：029-89574916

**深圳分公司：**深圳市南山区南山大道 1153 号天源大厦 A 座 1602 室  
联系电话：0755-61285630