



吉林省高速公路项目 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

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 绪论	1
1.1 节能评估意义	1
1.2 依托工程概况	1
1.3 研究综述	3
1.4 节能评估理论与方法	3
第二章 项目用能及所在地能源情况	3
2.1 项目用能情况	3
2.1.1 项目能源消耗种类、数量及使用分布情况	3
2.1.2 主要供、用能系统与设备的选择	4
2.2 项目所在地能源供应及消费情况	5
第三章 项目建设方案节能评估	5
3.1 项目路线节能评估	5
3.2 项目技术方案节能评估	5
3.2.1 路基工程	5
3.2.2 路面工程	6
3.2.3 交叉工程	6
3.2.4 桥涵工程	7
第四章 节能措施评估	7
4.1 节能技术措施概述	7
4.1.1 项目提出的具体节能措施	7
4.1.2 节能技术措施的合理性	8
4.2 节能管理措施	8
4.2.1 节能管理制度	8
4.2.2 节能管理机构及人员设置	8
4.2.3 能源统计及监测、计量器具配备	8
4.3 能评阶段节能措施	8
4.3.1 节能措施存在的问题	8
4.3.2 建议	9

4.4 节能措施效果评估.....	9
4.4.1 间接节能量测算.....	9
4.4.2 节能效果	9
4.5 节能措施经济性评估	9
4.6 本章评估小结.....	9
第五章 能源利用状况测算	10
5.1 节能评估前项目的能源利用状况	10
5.2 能评后项目的能源利用状况	10
5.2.1 综合能源消费量.....	10
5.2.2 综合能源消耗量.....	10
5.3 项目能源平衡情况.....	12
第六章 项目能源消费及能效水平评估	13
6.1 项目能源消费对所在地能源消费增量的影响预测	13
6.2 项目能源消费对所在地完成节能目标的影响预测	13
6.3 项目能源供应情况评估	13
6.4 项目能效水平分析评估	13
第七章 节能评估结论	13
7.1 项目能源消费总量及结构.....	13
7.2 节能目标.....	14
7.3 项目能源供应及落实情况.....	14
7.4 项目能效指标水平.....	14
7.5 法律法规、政策、标准规范.....	14
7.6 节能措施效果.....	15

第一章 绪论

1.1 节能评估意义

能源是制约我国经济社会可持续、健康发展的重要因素。解决能源问题的根本出路是坚持开发与节约并举、节约放在首位的方针，大力推进节能降耗，提高能源利用效率。固定资产投资项目在社会建设和经济发展过程中占据重要地位，对能源资源消耗也占较高比例。固定资产投资项目节能评估和审查工作作为一项节能管理制度，对深入贯彻落实节约资源基本国策，严把能耗增长源头关，全面推进资源节约型、环境友好型社会建设具有重要的现实意义。

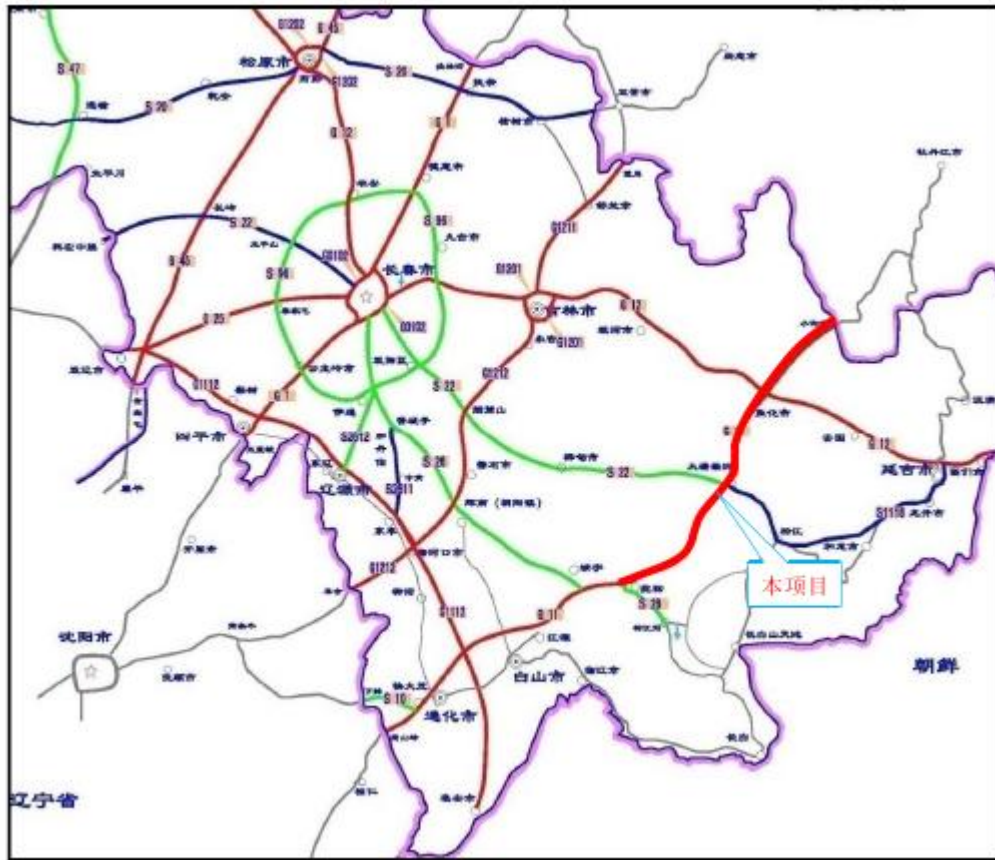
为确保实现“十二五”节能减排约束性目标，加快建设资源节约型、环境友好型社会，国务院专门制定了《“十二五”节能减排综合性工作方案》，明确提出了节能减排的主要目标、任务和工作要求。

.....

1.2 依托工程概况

项目高速公路是国家高速公路“7918”网中的9条南北纵线中的第一纵，也是交通部《规划纲要》和吉林省高速公路网规划的组成部分，全长为230.943公里，共设特大桥4291米/3座，大桥24420米/70座，中桥1006米/13座，小桥224米/12座，涵洞共995道，隧道20805米/19座（其中6座连拱隧道），互通立交12处（其中新建互通11处，续建互通1处），设U型转弯2处（其中1处与砬子河停车区合建），分离立交11处，天桥30处，通道119处，管理处3处，养护工区4处，服务区4处，停车区5处，收费站11处。

图表 1:项目线路位置图



.....

官地连接线、露水河连接线及泉阳连接线采用设计速度 80 公里/小时的二级公路标准，路基宽为 12.0 米，桥涵设计荷载为公路—I 级。

敦化西连接线及抚松连接线均采用设计速度 80 公里/小时的一级公路标准，路基宽为 24.5 米，桥涵设计荷载为公路—I 级。

图表 2:主要技术经济指标

项目	单位	设计指标	备注
1.公路等级		高速公路	
2.设计速度	km/h	80	
3.道路全线长度	km	230.943	
4.道路连接线长度	km	29.638	
5.路基宽度	m	24.5	
6.最大纵坡	%	4	
7.中央分隔带宽度	m	2.0	
8.硬路肩宽度	m	2×2.5	
9.行车道宽度	m	4×3.75	
10.隧道	m	20805	
11.隧道数量	座	19	

.....

1.3 研究综述

1998 年,我国颁布实施的《中华人民共和国节约能源法》第十二条规定“固定资产投资项目的可行性研究报告应当包括合理用能的专题论证”,国家计委等三部门发通知也明确指出“固定资产投资工程项目可行性研究报告中必须包括节能篇章”。这首次将建设项目节能评估纳入了法制化的轨道,成为固定资产投资项目建设的前置和强制条件。.....

1.4 节能评估理论与方法

第二章 项目用能及所在地能源情况

2.1 项目用能情况

2.1.1 项目能源消耗种类、数量及使用分布情况

本项目能源消耗的种类包括电力、煤、液化石油气、汽油、柴油。

项目全部建成投产后的能源消费量为:

年电力消费量为 1664.51 万 kW·h,折标准煤为 2045.68tce(当量值)、5542.82tce(等价值);年煤消费量为 1972.77GJ,折标准煤为 1183.66tce;年液化石油气消费量为 37.74t,折标准煤为 64.69tce;年汽油消费量为 121.07t,折标

准煤为 178.15tce；年柴油消费量为 102.38t，折标准煤为 149.18tce。

本项目所属公路及道路运输，无作为原料用途的能源消耗，无能源加工转换产出，因此项目全部建成投产后年综合能源消费量和综合能源消耗量相同，为 3621.36tce（当量值），7118.50tce（等价值）。

.....

2.1.2 主要供、用能系统与设备的选择

1.主要供能系统

电力：由各用电地点所在区域的变电站或箱变提供。

热力：由各建筑物自建锅炉房提供冬季采暖热力。

液化石油气：由液化石油气罐提供食堂用气。

汽油及柴油：均由当地加油站提供。

2.主要用能系统与设备

项目主要用能系统为服务设施用能系统、管理设施用能系统、隧道用能系统、连接线用能系统。

主要用能设备包括通风、照明、监控、深井泵、锅炉等。

图表 3:主要设备一览表

序号	设备名称	功率 (kW)	数量	使用情况
一	通风设备			
1	射流风机	22	70	
二	照明灯具			
1	路灯	0.2	456	
2	隧道专用高压钠灯 100W	0.1	1820	
3	隧道专用无极灯 100W	0.1	5461	
4	隧道专用无极灯 200W	0.2	778	
5	隧道专用无极灯 400W	0.4	2307	

.....

2.2 项目所在地能源供应及消费情况

第三章 项目建设方案节能评估

3.1 项目路线节能评估

项目路线节能评估主要从技术指标、经济指标、社会效益和公路建设的可持续性发展等几个方面进行考虑，选出路线长度适宜、耗能结构物少、资金投入较低的方案。

1、荒沟至大安段

西线方案长 74.9 公里 (B1+B2)，总投资为 39.29 亿元，主要耗能构造物（隧道）1430 米/2 座；东线方案长 75.192 公里 (C1+C2 方案)，总投资为 40.58 亿元，主要耗能构造物（隧道）3420 米/3 座。相对比较，西线方案更有利于敦化市车辆出行，节省燃油消耗，建设里程缩短 292 米，资金投入减少 1.29 亿元，耗能构造物长度减少 1980 米，更能节省能源消耗。

2、大安至驼道沟段

E 方案长 51.4 公里，总投资为 30.62 亿元，主要耗能构造物（隧道）6190 米/3 座；

D 方案长 48.9 公里，总投资为 33.06 亿元，主要耗能构造物（隧道）5820 米/4 座，D 方案略比 E 方案短，投资少。但在建设条件上。E 方案沟谷两侧边坡较缓，路线基本沿山坡布置，工程地质条件较好；而 D 方案需通过约 6 公里长的地质不良地段，需采取工程措施进行处理。增加了建设能源和资金投入。因为 E 方案避开了贝母及五味子等经济作物基地，对拟建的寒葱沟生态旅游区没有干扰，减少了对自然风景区的破坏，有利于敦化市旅游业的发展，在一定程度上减少了拆迁的补偿费用，所以，推荐采用 E 方案。

.....

3.2 项目技术方案节能评估

3.2.1 路基工程

根据《公路路基设计规范》的要求，结合沿线的水文、地质等的实际情况进

行路基设计。

1、主线路基横断面

小沟岭至抚松段:采用设计速度为 80 公里/小时的双向四车道高速公路标准,路基宽度为 24.5 米,其中:中央分隔带宽度为 2.00 米,左侧路缘带宽度为 2×0.50 米,行车道宽度为 4×3.75 米,硬路肩宽度为 2×2.50 米,土路肩宽度为 2×0.75 米,路基以填方为主,除纵向利用路线挖方外,不足时采取线外集中取土方式。

2、连接线路基横断面

官地连接线及泉阳连接线采用设计速度为 80 公里/小时的双车道二级公路标准,路基宽度为 12.0 米,其中:行车道宽度为 2×3.75 米,硬路肩宽度为 2×1.5 米,土路肩宽度为 2×0.75 米。

.....

3.2.2 路面工程

根据高等级公路对路面的要求,借鉴国内外经验,结合吉林省的自然地理特点及投资规模、施工经验、机具、设备等情况,本项目推荐沥青混凝土面层。本项目面层结构采用表面层改性 SMA-16,中面层采用中粒式沥青混凝土 AC-20,由于本项目路面基层采用半刚性基层,所以难免会存在半刚性基层比较典型的早期病害,为了最大程度上控制早期病害的发生,下面层采用粗粒式沥青碎石结构 ATB-25,此类结构既能提高路面结构强度和稳定性,又能有效抵抗半刚性基层的反射裂缝问题。同时对于纵坡大于 3%的路段对中面层采用改性处理,以加强路面结构,延长路面使用寿命。

3.2.3 交叉工程

1.互通式立体交叉

本项目推荐方案设置互通式立体交叉 12 处,其中新建互通 11 处,续建互通 1 处,设置了 U 型转弯 2 处。

2.分离式立体交叉

本项目推荐方案共设分离立交 11 处,其中主线上跨 9 处,主线下穿 2 处。

3.通道及天桥

为了满足公路两侧村镇的交通往来和田间耕作的需求，结合地形、地貌、主线设计高度分别设置了通道或天桥，本项目推荐方案共设置天桥 30 处，通道 119 处。

3.2.4 桥涵工程

本项目桥涵构造物众多，在跨越主要河流及沟谷时，桥梁一般较高、较长，标高一 20 般不受洪水控制；部分桥位处地形较陡，施工条件受限；主要根据桥位地形、地质、河（沟）床特征、路线纵坡要求、施工和养护条件，并遵循技术可行、经济合理、造型美观的原则。推荐方案全线设置特大桥 4291 米/3 座，大桥 24420 米/70 座，中桥 1006 米/13 座，小桥 224 米/12 座，涵洞共 995 道。

.....

第四章 节能措施评估

4.1 节能技术措施概述

4.1.1 项目提出的具体节能措施

1.路线

（1）路线平、纵面指标的采用均按《公路路线设计规范》中规定的一般值选取，只有在建设条件受限时才可采用极限值，避免长大纵坡的出现，以减少车辆运行时的燃油消耗；尽量降低路基填挖高度，节省工程量和资本投入；

（2）由于项目所在地区冬季寒冷、积雪，在路线穿越沟时，应选取阳坡和迎风一侧布设，为未来公路的养护及运营创造良好的条件；

（3）严格避免路线经过滑坡、沉陷、泥石流、水土流失等重大地质不良区域，尽量减少给工程施工和养护带来困难；

（4）路线布设时，应尽量减少隧道，并选择地质条件较好的位置穿越，尽量减少运营期间隧道的耗能。

2.隧道

（1）选取高效节能灯具

隧道照明灯具应选用高压钠灯、无极灯、荧光灯、LED 灯等高效节能灯具，以节约能源和便于供电控制；

(2) 准确确定隧道的通风规模

在隧道通风计算时，除规范中规定的交通量及行车速度等参数外，应合理选取车辆的汽柴比和车辆基准排放量的折减系数，以准确确定隧道的通风规模；

(3) 合理布置监测器位置

.....

4.1.2 节能技术措施的合理性

4.2 节能管理措施

节能管理措施评估按照依据以下程序进行：

(1) 按照《能源管理体系要求（GB/T23331）》、《工业企业能源管理导则（GB/T15587）》等标准要求，提出项目的节能管理制度和措施要求等，包括节能管理机构和人员的设置情况等；

(2) 按照《用能单位能源计量器具配备与管理通则（GB17167）》等标准要求，编制能源计量器具一览表、能源计量网络图等，提出项目能源计量制度建设要求，包括能源统计及监测、计量器具配备、专业人员配置等要求。

4.2.1 节能管理制度

4.2.2 节能管理机构及人员设置

4.2.3 能源统计及监测、计量器具配备

4.3 能评阶段节能措施

4.3.1 节能措施存在的问题

经对本项目可行性研究报告的节能评估分析，认为本项目在节能方面尚存在以下问题：由于道路为南北走向，各房屋建筑若沿道路建设，可能存在建筑物朝向为东西向的情况。

4.3.2 建议

4.4 节能措施效果评估

节能措施效果的评估首先分析计算节能技术措施、节能管理措施、能评阶段节能措施等的节能量，然后测算项目采取上述节能措施的节能效果。

4.4.1 间接节能量测算

本项目针对工程推荐方案进行运营期燃油节约量的计算，按有本项目和无本项目时新老路油耗差进行计算。计算评价期采用项目评价年限，即项目通车后 20 年。在新老路的交通条件中，对燃油消耗影响较大的有：项目改造前老路的行使速度较低及横向干扰导致及汽车加速、减速和停车所带来的燃油消耗的增大。横向干扰通常难以定量确定，但其已反映在了公路平均行驶车速之中，因此，本次节能计算仅计算因行驶车速、运营里程减少所带来的燃油节约。

.....

4.4.2 节能效果

根据目前市场燃油价格测算，燃油平均价格按 7.22 元/升，约为 9.89 元/kg，本项目可以节约燃油成本 49.58 亿元。

4.5 节能措施经济性评估

节能措施经济性评估主要计算节能技术和管理措施的成本及经济效益，评估节能技术措施、管理措施的经济可行性。

本项目根据相关标准及规范的要求，在满足项目建设要求的前提下，尽可能的考虑节能效果的影响，所采用的节能技术措施和管理措施均较为成熟，不会对初始投资和后期运营维护成本产生明显影响。于此同时，高速公路项目的建设会带来较大的社会节能效果，节能措施满足经济性的要求。

4.6 本章评估小结

.....

第五章 能源利用状况测算

5.1 节能评估前项目的能源利用状况

项目可行性研究报告对项目的能源利用情况的分析主要计算了公路运行后，新路油耗节约量，未计算本项目运行时服务设施、管理设施及隧道的能耗量。

5.2 能评后项目的能源利用状况

5.2.1 综合能源消费量

本项目为交通运输业，不存在作为原料用途的能源消耗，因此项目的综合能源消费量与项目的综合能源消耗量相同。

5.2.2 综合能源消耗量

1.项目消耗能源品种分类及来源

经评估分析，项目消耗的能源品种为：

- (1) 电力：主要用于项目服务设施、管理设施及隧道内设施的用电。
- (2) 煤：主要用于项目区域冬季采暖的热力供应。
- (3) 液化石油气：主要供项目员工的食堂使用。
- (4) 汽油：主要供项目管理处内的车辆使用。
- (5) 柴油：主要供项目养护区内的车辆使用。

项目所需的电力、煤、液化石油气、汽油、柴油均能够通过外购获得。

通过对设备能耗指标和工作时间的估算，分别计算得出隧道、收费站、营运管理中心的年均耗电量，服务区、生活区的年均耗电、耗油量，高速公路日常养护与维修耗能量，再把不同能耗单位换算成当量值和等效值，从而得出可比的项目年均能耗及总能耗。

2.服务设施用能

服务设施用能包括服务区、停车区的电力消耗，采暖的煤消耗，以及餐厅用餐的液化石油气消耗。

(1) 电力消耗量

由于节能评估报告一般都是在项目初期报送可行性研究报告或项目申报

告时一同报送，此阶往往仅处于项目的方案设计阶段，还不具备具体的用电负荷资料，因此电能消耗量的计算可根据以下步骤进行：

(a) 根据整个项目的建筑经济指标、给排水、暖通动力等相关专业的方案设置情况，

进行电力负荷估算，确定整个项目的供电方案，包括供电电源的电压等级、回路数、变压器容量、变配电房的数量、变压器主接线型式等。

(b) 明确主要电气设备选型并搜集其电气参数，如变压器、主要灯具、电梯等。不同的电气设备其损耗、电能消耗量指标均存在较大的差异、直接关系到其电能消耗量的计算结果。

.....

图表 4:电量计算表

序号	功能	负荷指标 (W/m ²)	建筑面积 (m ²)	用电负荷 (kW)	负荷 系数	年用电 时间 (h)	用电量 (万 kW·h)
1	官地停车区	12	1000	12	0.4	8760	4.20
2	横道河子服务区	25	5500	138	0.5	8760	60.23
3	红石停车区	12	1000	12	0.4	8760	4.20
4	江源服务区	25	5500	138	0.5	8760	60.23

.....

图表 5:室外照明计算表

序号	功能	负荷指标 (kW/ha)	建筑面积 (m ²)	用电负荷 (kW)	负荷 系数	年用电 时间 (h)	用电量 (万 kW·h)
1	官地停车区	8	5000	4	0.7	4380	1.23
2	横道河子服务区	8	20000	16	0.7	4380	4.91
3	红石停车区	8	5000	4	0.7	4380	1.23
4	江源服务区	8	20000	16	0.7	4380	4.91

.....

图表 6:锅炉耗电量

序号	设备名称	单机功率(kW)	数量	总功率(kW)	需要系数	用电负荷(kW)	负荷系数	年工作时间(h)	用电量(万 kW·h)
1	官地停车区锅炉	7	1	7	0.8	5.60	0.75	2656	1.12
2	横道河子服务区锅炉	10	1	10	0.8	8.00	0.75	2656	1.59
3	红石停车区锅炉	7	1	7	0.8	5.60	0.75	2656	1.12
4	江源服务区锅炉	10	1	10	0.8	8.00	0.75	2656	1.59
5	光明停车区锅炉	7	1	7	0.8	5.60	0.75	2656	1.12

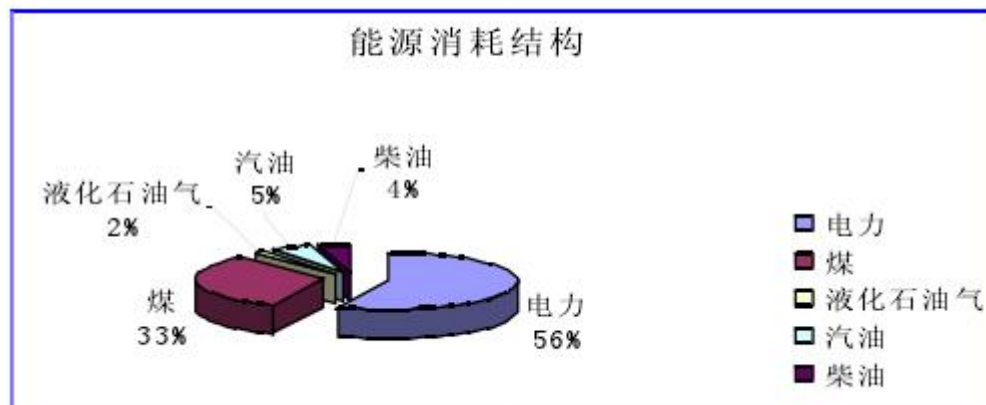
.....

5.3 项目能源平衡情况

5.4 本章评估小结

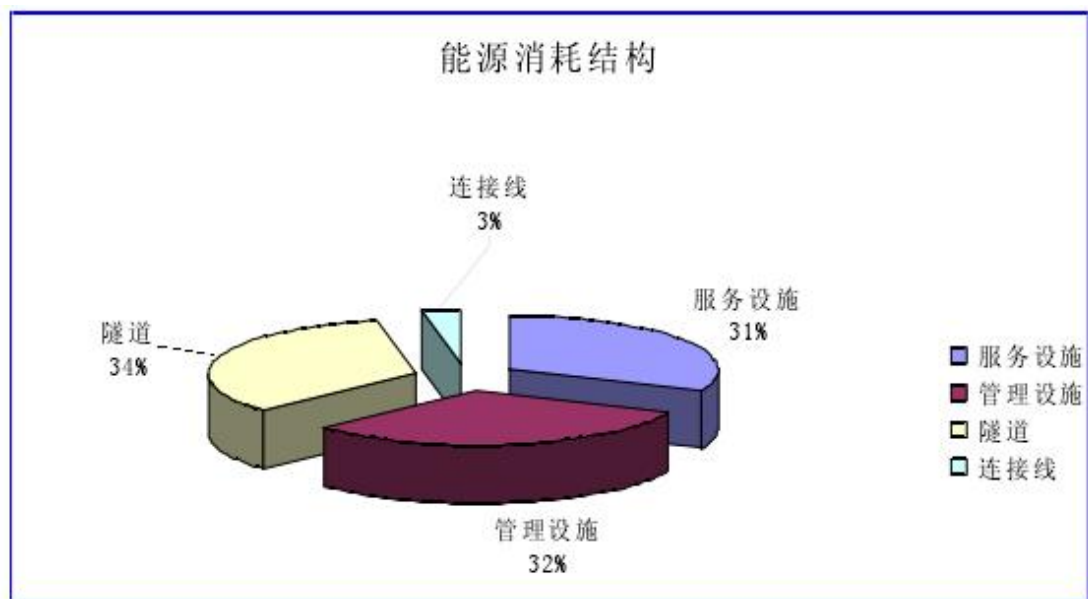
根据本项目的综合能源消耗分析得出：项目消耗的主要能耗为电力、煤、液化石油气、汽油、柴油。其中，电力约占总能耗的 56%；其次是煤，约占总能耗的 33%；汽油约占总能耗的 5%；柴油约占总能耗的 4%；液化石油气约占总能耗的 2%。

图表 7:本项目的能源消耗结构



.....

图表 8:用能系统消耗结构



第六章 项目能源消费及能效水平评估

6.1 项目能源消费对所在地能源消费增量的影响预测

6.2 项目能源消费对所在地完成节能目标的影响预测

本项目建成后运营期间综合能源消费总量为7118.50吨标准煤,仅占2014 年吉林省能源消费总量预测值 13442.10 万 tce 的 0.005%。经评估分析,项目所需能源来源可靠,能够保障就近取得各种能源。项目所需各种能源所占吉林省目前供应量比例很低,项目能耗不会对目前吉林省的能源消耗水平产生明显影响,对吉林省节能目标完成影响甚微。……

6.3 项目能源供应情况评估

6.4 项目能效水平分析评估

第七章 节能评估结论

7.1 项目能源消费总量及结构

运营期间消费的能源品种有:电力、煤、液化石油气、汽油、柴油,年消费量分别为:电力 1664.51 万 kW·h,煤 1972.77t,液化石油气 37.34t,汽油 121.07t,

柴油 102.38t，年综合能源消费量为 3621.36tce（当量值），7118.50tce（等价值）。经评估，项目的用能结构是合理的，用能总量与建设内容和规模是相适应的。项目消费的能源品种、数量对地区资源条件和能源平衡的影响甚微。

.....

7.2 节能目标

项目沿线所在地能源供应条件良好，能够满足项目运行所需能源的供应保障。项目投入运营后，年综合能源消费量为 7118.50 吨标准煤（等价值），占 2014 年吉林省能源消费增量预测限额 1018.48 万吨标准煤的 0.07%，项目新增能源对吉林省能源消费增量产生影响较小。项目的年综合能源消费量占吉林省 2014 年能源消费总量的比例仅为 0.005%，同时社会节能效果显著，因此项目的建设对吉林省节能目标的完成有积极的推动作用，符合当地节能规划的要求。

7.3 项目能源供应及落实情况

本项目所需能源包括电力、煤、液化石油气、汽油、柴油，经评估认为，项目所在地的能源供应充沛，因此各项能源的来源能够满足项目的使用需求，项目单位已与沿线的相应的电力供应单位落实了供应意向，同时能源的供应可以量已得到了保证落实。

7.4 项目能效指标水平

项目的服务设施单位面积能耗为 0.04tce/m²，管理设施单位面积能耗为 0.07tce/m²，隧道单位长度能耗指标为 0.06ce/m，单位投资能耗指标为 0.0023tce/万元。项目的能耗指标基本合理。

7.5 法律法规、政策、标准规范

项目建设符合相关法律、法规、规划及行业准入条件和产业政策的有关节能规定，符合《吉林省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，符合《道路运输业“十二五”发展规划纲要》，符合相关的节能相关标准及规范的要求。项目建设符合《产业结构调整指导目录（2011）年本》的规定，为国家鼓励类项目。

7.6 节能措施效果

项目采取了相应的节能技术措施和节能管理措施，节能措施合理可行，能够起到加强节能效果的作用。本项目的建设对社会的节能量为节约成品油 501329t，社会节能效果显著。

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 13671328314

河北分公司：河北省石家庄市长安区广安大街 16 号美东国际 D 座 6 层

联系电话：0311-86062302 0311-80775186 15130178036

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：0531-61320360 0531-82861936 13678812883

天津分公司：天津市和平区南京路 235 号河川大厦 A 座 16 层

联系电话：022-87079220 022-58512376 13920548076

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 18551863396

上海分公司：上海市浦东新区新区商城路 800 号斯米克大厦 606 室

联系电话：021-51860656 18818293683

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 15114808752

广州分公司：广州市天河区林和西路 157 号保利中汇广场 A 座 9 层

联系电话：020-84593416 13527831869