预期成果

中期：

1. 实地调查

小组成员实地勘测金华交通流量大的地区，以及一些景点的交通状况。了解突出的交通情况及交通问题。

1. 设计问卷

小组成员设计并发布问卷。通过问卷的形式，调查群众对于地面轨道缆车的接受度以及意见。

1. 数据整理

整理分析问卷所反映的内容，并结合实地调查结果进行分析讨论，完善我们的客运系统模型。

最终成果：

1. 通过小组成员的实地调查与理论分析，建立一套完整的客运系统模型。
2. 整理调查结果，并对结果进行总结归纳，并实现在正规期刊发表学术论文的目的。
3. 通过我们的客运系统模型，可实现以下几点：
4. 便捷高效

实现城市中心区旅游景区、游乐园等行人较多地点，尤其是商业区步行街的短距离点与点之间旅客运输的高效便利。其速度大于空中缆车，可以缓解城市中心区和旅游景区行人较多地点的交通压力，便利了商业区步行街的短距离点与点之间的旅客运输。且其搭乘方便，不需要到高处搭乘，节省乘客的时间。

（2）节省能源

该系统通过在缆车上加上车轮实现运输，不需要在缆车上加装动力系统，从运行效率上减少车辆自重造成的运力浪费，节约资源。

（3）保护环境

从环境保护上看，地面缆车是依靠缆绳的牵引作为动力来源，而缆绳是依靠电力来驱动的，因此缆车在地面运行是不会产生空气污染的。在一定程度上可以减轻由于交通给环境造成的污染与破坏。并且从能源供应角度看，矿物能源是有限的，而电能可以来自于风能、水能、太阳能、核能等，其在能源供应方面选择良多，可实现长期的运行；

（4）带动景区经济增长

地面缆车相较于空中缆车而言受环境影响小，运行效率高，在经济方面受环境影响损失少。且其可行性高，受乘客的青睐。是景区的一道独特的风景线，会带动景区的人口流动与经济增长。

经济效益分析：

1. 运营成本

在具体建设过程中我们做如下具体的技术经济分析。我们以一条长5km的公交线路为例，进行初步的经济分析。

例：一条公交专线长度5km，日运送乘客5000人次，高峰小时客流量1000人次。

首先考虑以城市公交车方式运营，按每车最大可乘载90人计算，需配备的车辆数大约15辆，车辆的购置费用40万元，年维修费1.5万元，使用期限8年，每百车公里耗油85升，车辆平均载客量50人，燃油价格6元/升。在人员工资费用和道路成本费用不考虑的情况下，其年运行费用为：

年总费用=15辆×（400,000元÷8年+15,000元+5000人÷50人×5km×0.85升/km×6元/升×365天）=14,936,250元

同等条件下，我们通过轮轨式缆车系统进行运营，在人员工资费用和轨道建设成本与道路建设成本基本相同的前提下，其缆车系统的成本估算为：缆绳价格和动力设施造价3000万元，使用年限30年，乘载40人的车厢价格10万元/辆，缆车平均乘客30人，需配备缆车数量40辆，使用年限10年，年维护费用20万元；电能转化率按85%计算。

缆车运行过程如图3所示。[4，5]

时间或速度

距离

牵引

制动

惰性

时间曲线

**图3 缆车运行过程**

**单程匀速过程消耗电能**：

W1=（1,500kg+30人×50kg/人）×0.05×5×103m×9.8N/kg=7.35×106Nm=2.05kwh

**车辆加速到5M/S时需要电能**:

W2=mv2=0.5×(1500kg＋30人×50kg/人)×1000×(5m/s)2=37.5×106(J)=10.42kwh，

站点每千米设置一个，每运行一次启动五次，单程消耗电能

W3= W1 ＋5W2=2.05kwh ＋10.42kwh×5=54.15 kwh

**年总费用**=30,000,000元÷30 +40×100,000元÷10 +200,000元+5000人/30人×54.15 kwh×0.8元/kwh×365/0.85 =8,575,794元

公交车与轮轨式缆车运营的费用对比如表1所示。

**表1公交车与轮轨式缆车运营的费用对比表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目  方式 | 车辆购置费（万） | 设施费（万） | 年均折旧费（万） | 年维护、维修费（万） | 年动力费（万） | 年费用合计（万） |
| 公交车 | 600 |  | 75 | 22.5 | 930.750 | 1493.625 |
| 轮轨缆车 | 400 | 3000 | 140 | 20 | 592.9425 | 857.5794 |

从经济性分析的结果可知，地面轮轨式缆车客运系统在同等运输条件下，公交车的年运营费用为1493.625万元，轮轨缆车的运营费用为857.5794万元，差额为636.0456万元，其长期运营费用低于普通城市公交车。随着燃油价格的上升，公交车运营成本提高，地面轮轨式缆车客运系统的经济性会体现的更加充分，从长远角度看，该系统具有较好的推广应用前景，可在交通成本上实现经济节约。

1. 经济驱动

地面轨道缆车，现今还未实现大范围的普及，可在景区形成一道特殊的风景线，可在一定程度上带来游客数目的增加。且其运输效率相较空中缆车和公交车而言更高，可以实现更大限度的乘客流通，从而带动地面有轨缆车周围商业区以及风景区等营业场所的经济。

社会效益：

地面有轨缆车的实现有效的解决了交通所带来的环境问题，缓减了交通拥堵带来的安全隐患，并在一定程度上促进了经济的发展。

（1）节省能源

该系统通过在缆车上加上车轮实现运输，不需要在缆车上加装动力系统，从运行效率上减少车辆自重造成的运力浪费，节约资源。

（2）保护环境

从环境保护上看，地面缆车是依靠缆绳的牵引作为动力来源，而缆绳是依靠电力来驱动的，因此缆车在地面运行是不会产生空气污染的。在一定程度上可以减轻由于交通给环境造成的污染与破坏。并且从能源供应角度看，矿物能源是有限的，而电能可以来自于风能、水能、太阳能、核能等，其在能源供应方面选择良多，可实现长期的运行。

（3）交通发展

在一定程度上，地面有轨缆车的盛行也意味着交通领域的一大发展与突破，促进交通行业的前进。