

Analyze the popularization process of intelligent line selection software

Zhiming Ma

Xinjiang Jiaotou Construction Management Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830099, China

Abstract

Intelligent line selection transforms the cumbersome and inefficient scheme comparison and selection and engineering quantity statistical modification work into convenient and efficient parameter condition input, replaces the most cumbersome manual line display and slope brushing work in CAD line selection, and achieves the purpose of fast line selection and accurate line selection.

Keywords

intelligent line selection; route comparison; Corridor belt comparison

剖析智能选线软件普及化进程

马志明

新疆交投建设管理有限责任公司，中国·新疆 乌鲁木齐 830099

摘 要

智能选线将繁琐、低效的方案比选与工程量统计修改工作转变为即便捷又高效的参数条件输入，取代cad选线中最繁琐的人工展线刷坡工作，达到快速选线、精准选线的目的。

关键词

智能选线；路线比选；廊带比选

1 公路选线方式历史进程

1.1 一阶段

尺子 + 铅笔 + 纸 + 地形图，辅助以简单的计算器，完全人工手画选线、计算并统计编制图表。

1.2 二阶段

借助于电脑计算机系统，如常用的 AUTOCAD\ 纬地软件\ 海地软件 \EI 等软件，结合地形图，以人工选线为主，计算机辅助计算，在数天、数周内进行几条、十几条路线方

案的比选。

1.3 三阶段

随着地形图等高线获取方式的多元化与便捷化，为在大面积范围内进行快速选线奠定了基础，同时智能选线软件的出现，在人工确定基本道路参数的前提下，主要以计算机软件计算、筛选为主，在数分钟内进行近百万条路线的选线 + 工程量 + 造价分析后，向工程师提供数条参照方案，再进行人工判断、核查、优化、细化。

表 1 选线方式发展进程对比表

发展阶段	工具	操作区别	效率	比选方案	人力的侧重点
一阶段	铅笔、尺子、纸张	完全人工选线	慢	有限	人力负责 100% 的工作量
二阶段	电脑 cad	以人工筛选为主，电脑辅助计算	较快	有限	展线刷坡、数据分析、工程量统计比选 几乎全靠人力，需大量投入人力
三阶段	电脑 CAD+ 智慧选线软件	以电脑软件筛选为主，人工复核优化	极快	近乎无限	人力集中在判断、复核路线的合理性及优化工作

注：在数模、参数等基础数据齐全的前提下，智慧选线软件可在几分钟内完成初步的路线比选及工程量和工程造价的计算对比，前两个阶段的工作方式完全无法实现高效批量对比。

【作者简介】马志明（1986-），男，回族，中国新疆乌鲁木齐人，本科，高级工程师，从事公路工程（路线、路基路面）、设计变更审查审批研究。

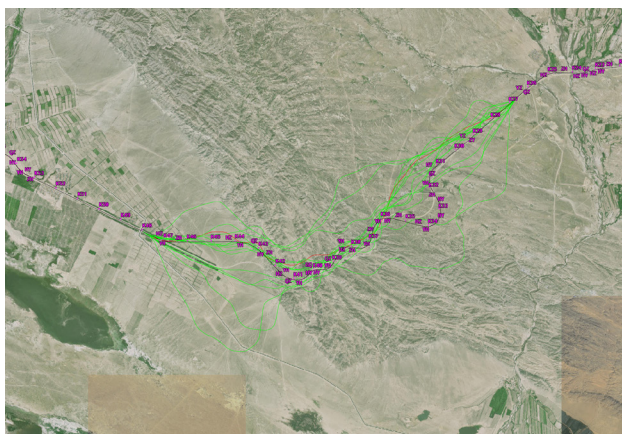


图1 山区选线案例

上图所示,在几年前山区选线中,偶然机会得到智能选线软件使用权,绿色路线为智能软件在几分钟内产生的15条路线方案,并推荐出1条推荐方案,在这之前,项目组已通过传统道路cad选线方式在此片地势起伏的山脉中反复展线对比3个月,两种方式最终的推荐方案几乎一致,但在工程量微观计算比选中,智能选线更优,且选线时间成本天差地别。

2 软件的操作方式

选线是一个由面到带、由带到线、由线到点的研究过程,是一个控制条件由粗到细、方案研究逐步深入的过程,智能选线软件亦不例外,操作过程大致分为以下五个步骤:

- 地形图数模
- 控制参数输入
- 输入几何设计参数
- 软件自动筛选生成廊带、路线
- 人工复核、优化

①确保地形图如实准确、全面反映地形和地物的最新现状。

②根据具体项目标准输入初步的费用参数、地质参数。以及主要的地形、区域控制参数,如主要相交道路、影响区域等。

③初定几何参数,对平纵指标极限值、一般值等参数进行设置。

④软件在项目区域内根据地形等条件进行大范围走廊带搜索,结合输入的参数初步筛选出有价值的廊带、路线。

⑤结合各专业组分工配合,优化调整,最终人工确定最佳路线设计。

3 软件操作的效果

相较传统的以人工操作为主、cad辅助设计,智能选线操作过程中通过基础数据与参数的输入,主要以计算机计算、筛选为主,辅助以人工核查、优化。

软件通过对各项标准、要求、基础资料的整合,通过

一次运算分析就可对路线走廊带进行验证、比较和优化,同时为所有可行的路线提供研究和分析对比的数据基础,通过极高的效率,大大提升工作效率,在项目前期工作中提供更轻便、直观的方案与数据参考。也可以通过修改参数条件快速进行选线方案比选计算。

4 软件市场调查

经过调查软件供销商及个别使用者,在过去数年期间,软件使用权购买基本按年收费,市场价格稳定在40~50万元/年。软件开发者通过数量有限的电子狗及密钥保护措施,严格控制了每个会员软件的使用范围和操作权限。

5 软件未普及化原因分析

任何高大上的商业产品,无论性能优劣,如果不被消费者所采纳,不被使用者所普遍接受,它都不能称之为成功的产品。本文所述的智能选线软件产品与使用者(自然人)之间,更多的不是使用者(自然人)主观的排斥,距离感的产生原因更多地来自外在原因,经初步分析,智能选线软件经久未普及化的原因有以下几点:

5.1 产品使用者

这里的产品使用者,所指不排除自然人,但更多的是代表具有相应资质的企事业单位。

①支出:设计工程师人员平均工资,暂且按设计单位工程师年平均工资10~15万元计算,软件年收费价格几乎为3~5位工程师的年工资支出。对以盈利生存为基本前提的企业来说,软件收费明显价格偏贵,对内购买软件进行推广的动力不足。

②收入:勘察设计费计算与工程总投资是否进行了最优化关联性小,工程造价的降低,对设计方勘察设计咨询费用没有直接关联。在缺乏相应奖励机制的现状下,前期方案研究单位全力、拼力优化方案,以节约工程投资的内在动力不足。

③即使某一个企事业单位购买了一个电子狗,也仅仅能满足个别人员或者项目组在有限的范围内操作使用,在面对基数庞大的技术人员时,想人人拥有一个电子狗,确保每一位工程师拥有随时、随地、便利的软件使用权,近乎痴人说梦。

5.2 软件开发者知识产权利益与全民利益之间的统一与矛盾

根据软件知识产权法规定,任何组织和个人预获得软件使用权利,需向软件开发者支付相应费用,从软件开发者处获得使用许可权,软件开发者由此而获得相应的报酬,用以对既有成果的交流,或作为后期软件继续研发改进的资金支撑。

一方面是具体软件开发者的产权保护利益,一方面是全民所有的基础建设项目投资金额控制,两者矛盾又统一。众所周知,市场机制对经济的调节是自发的,但市场调节不

是万能的，其结果不一定符合社会的要求，在市场调节力度失控或不足时，政府主导或引导的微观经济政策应及时进行补充跟进，保护知识产权的目的是激励创新，服务和推动高质量发展，满足人民美好生活需要，知识产权保护应坚持人民利益至上、公正合理保护的原则，既要严格保护知识产权，又要防范个人和企业权力过度扩张，确保公共利益和激励创新兼得，在建设知识产权强国与建设基础设施强国道路中，应两者相结合，共同实现全体国民经济的利益最大化。

5.3 行业主管部门在推广智能选线软件中的作用

随着计算机技术的发展，工程行业辅助软件层出不穷，旧版辅助软件在满足基本行业需求的前提下，已占据操作行业市场，新软件的出现与推广面临着多重困难。设计单位与设计工程师在惯性操作方式下对新软件积极性不足，加之软件高昂的使用费让绝大多数操作人员无缘接触到该智能选线软件，如果没有行业主管部门的主动介入，仅仅依靠市场的调节，智能选线软件与用户之间的隔离墙将长期存在。

行业主管部门应重视、加强对智能选线软件的关注，从节约国民总投资的责任出发，在前期审查工作中对适宜使用智能选线软件的项目强制要求工程研究单位、初步设计与施工图设计方必须采用计算机智能选线辅助系统，并将此类价格高昂但明显有利于控制工程方案与规模的新型软件费用纳入勘察设计费计取子目中。行业主管部门在政策与资金方面引导先进工作方式的推广，利国利民。

6 生产工具、生产技术的改进对经济发展的作用

科技是第一生产力，智能选线软件工具的使用，结合更先进的智慧技术系统，相较传统的选线软件远远增大了比选基数，更能选出最优方案。初步分析，通过智能选线软件的使用，可降低以下国民损失。

①设计单位前期工程师人力资源、外业勘察消耗损失。

②行业主管单位前期方案决策、工程推进时间损失。

③具体项目因比选方案数量有限，错失最优方案而造成的建安费等投资损失。

④工程方案欠最优化而引起工程运营期、全寿命周期内投资方与管养单位的费用损失。

⑤路线方案欠最优化而导致道路寿命期内全民使用者运行时间损失、通行成本等损失。

7 前景展望

因本软件相对高昂的使用费，致使绝大多数企业与工程师无法接触到软件操作，无法享受智能选线软件带来的便捷与高效率，同时也致使大量工程项目路线研究方式依旧停留在传统的人工为主 CAD 辅助选线的操作方式上，由此造成的最优方案错失，导致在建设期与运营期的社会资源浪费无从预估。本次论文编辑期间，因不能支付高昂的软件费，缺少智能选线软件，未能提供更加清晰直观的项目操作过程及结果数据对比，建议由行业主管部门牵头，组织总体路线工程师，选取几段典型的道路，针对传统的 cad 辅助选线方案与智能选线软件成果进行对比验证。

虽然，截至目前智能选线软件尚不能如纬地、海地等路线软件进行最终的工程图表的生成，但在路线廊带选取，最优路线方案比选方面，远超纬地、海地选线软件。现阶段应两者相结合使用，后期期待智慧软件的更新与改进。

最后，智能选线软件在快速比选廊带、路线方面已相对领先于纬地、海地等 cad 路线软件约 10 年，但至今，该软件未普及化，个人深感惋惜。

参考文献

- [1] 陈坚，旷达系统在衡茶吉铁路选线中的应用，铁道建筑技术期刊，1009-4539（2010）增-001-02.
- [2] 包洋洋，旷达软件在山区道路中的应用，物流工程与管理期刊，2017.07.036.
- [3] 《中华人民共和国专利法》.