

















图8 冷却系数 $\gamma$ 取值在0.90~0.95的布线结果

## 6 结语

本文通过实现改进力导向算法和A\*算法,构建了一个线路规划的模型函数及评价函数,并通过布点,布线,反馈三个步骤,实现了输电线路增量自动成图的功能.同时还对影响成图的参数进行了实验比对,得到了当 $\gamma=0.92$ 或者 $\gamma=0.93$ 时成图效果较好.由于成图的时间复杂度高,存在当数据量较大时,成图时间较长的问题.下一步需要深入研究,解决这方面问题.

### 参考文献

- 1 沈伟, 吴文传, 张伯明, 等. 能量管理系统中电网潮流单线图自动生成算法. 电力系统自动化, 2010, 34(6): 48–53.
- 2 徐本柱, 程光春, 李忠泽, 等. 基于力导向算法的线束连接

图自动布局研究. 工程图学学报, 2010, 31(6): 171–177.

- 3 Delling D, Sanders P, Schultes D, *et al.* Engineering route planning algorithms. In: Lerner J, Wagner D, Zweig HA, eds. Algorithmics of Large and Complex Networks: Design, Analysis, and Simulation. Berlin, Heidelberg: Springer, 2009. 117–139.
- 4 Eades PA. A heuristic for graph drawing. Congressus Numerantium, 1984, 42: 149–160.
- 5 Fruchterman TMJ, Reingold EM. Graph drawing by force-directed placement. Software: Practice and Experience, 1991, 21(11): 1129–1164. [doi: 10.1002/spe.4380211102]
- 6 Kamada T, Kawai S. An algorithm for drawing general undirected graphs. Information Processing Letters, 1989, 31(1): 7–15. [doi: 10.1016/0020-0190(89)90102-6]
- 7 Sugiyama K, Misue K. A simple and unified method for drawing graphs: Magnetic-spring algorithm. Proceedings of DIMACS International Workshop Graph Drawing. New Jersey, NJ, USA. 1995. 364–375.
- 8 李海峰. 图布局力导向算法的研究与实现[硕士学位论文]. 镇江: 江苏大学, 2012. 21–22.
- 9 Dijkstra EW. A note on two problems in connexion with graphs. Numerische Mathematik, 1959, 1(1): 269–271. [doi: 10.1007/BF01386390]
- 10 Goldberg AV, Radzik T. A heuristic improvement of the Bellman-Ford algorithm. Applied Mathematics Letters, 1993, 6(3): 3–6. [doi: 10.1016/0893-9659(93)90022-F]
- 11 Fox GC, Holmes KC. An alternative method of solving the layer scaling equations of Hamilton, Rollett and Sparks. Acta Crystallographica, 1966, 20(6): 886–891. [doi: 10.1107/S0365110X66002007]
- 12 夏正冬, 卜天明, 张居阳. SPFA 算法的分析及改进. 计算机科学, 2014, 41(6): 180–184, 213. [doi: 10.11896/j.issn.1002-137X.2014.06.035]
- 13 林田, 董云珠, 周正. 新型实用布线算法: L-M 算法. 计算机辅助设计与图形学学报, 1994, 6(4): 302–306.
- 14 史辉, 曹闻, 朱述龙, 等. A\*算法的改进及其在路径规划中的应用. 测绘与空间地理信息, 2009, 32(6): 208–211. [doi: 10.3969/j.issn.1672-5867.2009.06.070]
- 15 魏征. 基于图统计特征的图像识别算法研究[硕士学位论文]. 合肥: 安徽大学, 2013.
- 16 杨浩, 张二喜, 蒋卓芸. 基于距离测度的 PCA 人脸识别研究. 陕西理工学院学报(自然科学版), 2016, 32(4): 45–50.