

研究生:	陳慶豐
研究生(英文姓名):	Chin-Feng Chen
論文名稱:	超高壓電纜地下洞道冷卻氣流模擬分析
英文論文名稱:	Airflow Cooling Simulation and Analysis for Extra- high Voltage Cable in Undergrou
指導教授:	王文博
學位類別:	碩士
校院名稱:	國立臺北科技大學
系所名稱:	冷凍空調工程系所
學號:	92458026
學年度:	93
語文別:	中文
論文頁數:	101
關鍵詞:	共同管道；地下電纜；洞道通風冷卻；計算流體力學
英文關鍵詞:	Common Duct；Underground Power Cable； Tunnel Ventilation and Cooling；Computational Fluid Dynamics
被引用次數:	0

【摘要】

近年台灣經濟發展快速，人口密集都會區及科學園區用電急遽增加，尤其是高科技產業中半導體及光電產業更是供不應求的埋設方式，對未來之擴充無法提供周詳且長遠的規劃及供電品質，尤其佈設施工時常造成其他管線的損壞、風景觀或安全或維護管理都會造成非常大的影響，共同管道之應用是現代都會區或科學/工業園區必走之途徑。唯超

及安全可靠度均非常重要！故本研究針對共同管道中「超高壓電纜地下洞道之冷卻系統」，以興建成本最低但能滿足冷卻效益之「通風冷卻」井1機械式抽風、豎井2自然通風）、送風式（豎井1機械式送風、豎井2自然通風）及推拉式（豎井1機械式抽風、效果，本論文採用商用氣流模擬分析軟體FLOVENT進行三維電腦模擬分析，並計算電纜洞道內的溫度場、速度場經由研究設計之3回線共45,000W之161kV電纜發熱量，在外氣溫度30℃及18℃的條件下，抽吸式、送風式及推拉氣溫度30℃之下洞道溫度約為35.4℃，外氣18℃下洞道冷卻效果約可達23.3℃，冷卻區間也都可達1000m，三種通

【英文摘要】

Electricity supply has become a significant issue as the population and industries grow massively in metropolitan areas. It plays a greater role as for high-tech industries especially in the semiconductor and Electro-Optical fields. Traditionally, power lines provide electricity. As the increases of the public and environmental awareness, more elevated power lines goes into the ground, encountering unavoidably problems in cable capacities and stability with larger demand. Furthermore, during the construction, it is in damaging other underground pipes, causing traffic jams and road repavement, which makes destructive conditions for power lines. Therefore, an underground utility tunnels shall provide a more efficient and long-lasting quality for modern cities. As we know, the internal temperature of the underground utility tunnels shall not exceed 370C. This is an important issue for the extra-high voltage power line. This research will analyzing a variety of methods for cooling extra-high voltage power line. The purpose is seeking for a better air ventilation cooling method with low initial cost and high efficiency. Three major methods are as following: Aspiration, Forced draft and Aspiration draft. Each method consist two ventilation shafts. If Aspiration (suction) ventilation and the other operated with natural ventilation. Forced draft is adopted, one shaft will be operated by natural ventilation and Aspiration draft with two shafts, both operated by mechanical (supply/suction). In this paper, FLOVENT (FLOVENT business software) was adopted to process the 3D computer simulation analysis with the power line inside the underground tunnel. Three circuits were designed and based on the heat losses of the external temperature of 300C and 180C, Aspiration, Forced draft and Aspiration draft all successfully maintain the temperature in the tunnel. Be more specific, when external temperature was below 300C, temperature in the tunnel was approximately at 30C. When external temperature was 180C, temperature in the tunnel could be kept at 23.3C. General speaking, there aren't much of differences between Aspiration draft and Forced draft. Both can be adapted by users on demand.

【論文目次】

摘要 i
ABSTRACT ii

誌謝	iv
目錄	v
表目錄	vii
圖目錄	viii
第一章 緒論	1
1.1 前言	1
1.2 研究動機與背景	1
1.3 研究目的	7
1.4 文獻回顧	7
1.5 研究方法與步驟	8
第二章 共同管道及冷卻系統與相關法規探討	11
2.1 共同管道型式	11
2.2 冷卻系統型式	16
2.3 國內共同管道工程相關規範	25
第三章 電腦氣流模擬之設定與數值方法	27
3.1 共同管道幾何形狀設定	27
3.2 邊界條件設定	32
3.3 數值方法	34
3.4 工作項目及步驟	38
第四章 電腦氣流模擬之結果分析與比較	39
4.1 案例1抽吸式（豎井1抽風、豎井2自然通風）	40
4.2 案例2送風式（豎井1送風、豎井2自然通風）	48
4.3 案例3推拉式（豎井1抽風、豎井2送風）	54
4.4 案例4抽吸式（豎井1抽風、豎井2自然通風）	60
4.5 案例5送風式（豎井1送風、豎井2自然通風）	66
4.6 案例6推拉式（豎井1抽風、豎井2送風）	72
4.7 案例7抽吸式（豎井1抽風、豎井2自然通風）	78
4.8 案例整合與分析	82
第五章 結論與展望	87
5.1 結論	87
5.2 後續研究之建議	88
參考文獻	90
附錄	91
符號彙編	99
作者簡介	101

[參考文獻]

- [1] 台灣電力公司，台電系統發電廠分佈圖，<http://www.taipower.com.tw/home15.htm>民國91年12月。
- [2] 台北市政府新建工程處，台北市已完成共同管道線路圖，ncp.tcg.gov.tw/ncp/admin/upload/940131.doc，民國94年1月。
- [3] 日本電氣協同研究第53卷第3號，“地下電纜送電容量設計”，p.104~139，平成10年1月。
- [4] 楊新乾，共同管道工程，初版，詹氏書局，台北，民81。
- [5] 李四川，「共同管道及電力輸電線冷卻節能系統之研究」，國立國立臺北科技大學電機工程系碩士論文，民國90年。
- [6] 江明德，「地下輸電電纜隧道冷卻系統暨氣流模擬研究」，國立國立臺北科技大學冷凍空調工程系碩士論文，民國91年。
- [7] 張尙瑜，「共同管道規劃與效益之研究」，國立國立臺北科技大學土木與防災研究所碩士論文，民國92年。
- [8] 財團法人中興工程顧問社，隧道通風工程設計手冊，民88。
- [9] 勢流科技股份有限公司，FLOVENT使用者操作手冊4.2版，民92年。
- [10] Flovent網站，Optimisation Of Airflow With CFD Techniques, www.flovent.com，民93年。
- [11] 台北縣共同管道資訊網站，共同管道種類，<http://www.publicwork.tpc.gov.tw>民92年。