

目 次

壹、出國考察之依據及目的-----	1
貳、考察成員及行程-----	2
參、法國鐵路考察-----	4
一、 法國鐵路組織與概況-----	3
(一) 法國國鐵與巴黎公共運輸-----	4
(二) SNCF營運現況-----	10
二、 站場改建維運-----	15
(一) 聖拉查車站(Saint Lazare)-----	15
(二) 巴黎東站(Paris Gare de l' EST)-----	18
(三) 巴黎里昂車站(Paris Gare de Lyon)-----	20
(四) 史特拉斯堡車站(Strasbourg)-----	20
三、 Trappes巴黎左岸技術中心-----	23
肆、瑞士鐵路考察-----	26
一、 瑞士列車種類-----	26
(一) 國內列車分類-----	26
(二) 國際級列車種類-----	27
二、 瑞士聯邦鐵路-----	27
(一) SBB組織架構-----	27
(二) SBB營運現況-----	28
三、 蘇黎世中央車站-----	30
四、 BLS鐵路公司-----	32

(一) BLS組織架構	32
(二) 客運-BLS AG	33
(三) 貨運-BLS Cargo AG	37
(四) 基礎設施-BLS Netz AG	39
五、 洛奇堡軸線(Lötschberg Axis)	41
(一) NRLA(New Rail Link through the Alps)	42
(二) Lötschberg base tunnel	43
六、 隧道管理	51
(一) 中央監控	51
(二) 系統維修	52
(三) 介入救援	55
七、 少女峰鐵路	58
(一) 工程建造史	58
(二) 路線景觀	59
(三) 特殊工法	66
(四) 路線資料	70
(五) 時刻表與運轉管理	71
(六) 營運現況	74
伍、德國鐵路考察	77
一、 德國鐵路現況	77
(一) 德國鐵路公司DB	77
(二) 德國柏林軌道系統	79

二、 柏林中央車站	82
(一) 領袖風格	84
(二) 科技前衛	84
(三) 節能環保	84
(四) 動線流暢	84
(五) 商業掛帥	84
三、 DB無縫運輸	85
(一) 無縫運輸四種面向	85
(二) 資訊無縫	87
(三) 票證無縫	87
陸、心得與建議	93
一、 考察心得	93
二、 建議事項	102
柒、參考資料	103
附件	
一、 參訪行程照片輯要	105
二、 簡報資料摘錄	115

表目錄

表 1.	少女峰鐵路路線資料	70
表 2.	少女峰鐵路時刻表(去程、午間).....	72
表 3.	少女峰鐵路全日列車班次統計.....	72

圖目錄

圖 1	SNCF 組織架構.....	4
圖 2	SNCF 五個分公司	5
圖 3	聽取 SNCF 國際專案部門簡報.....	5
圖 4	BARDENET 簡報 SNCF 組織運作	5
圖 5	SNCF 營收現況(2010 年)	5
圖 6	SNCF 各分公司 EPIC 與 FILIALES 營收比.....	6
圖 7	STIF 與 RATP 路網經營關係.....	8
圖 8	RATP 經營的巴黎地鐵車站.....	8
圖 9	Transilien 通勤電車	8
圖 10	地鐵車站閘門與簡易服務台	8
圖 11	地鐵車站的自動售票機	8
圖 12	地鐵入口設有大型導覽地圖.....	9
圖 13	F RATP 巴黎公車於火車站旁轉運.....	9
圖 14	巴黎交通管理架構與特色	9
圖 15	SNCF 區域 TER 雙層城際列車	10
圖 16	SNCF 新型 TGV POS 4000 列車	10
圖 17	G&C 車站經營的站內商場	12
圖 18	SNCF GEODIS 車站物流裝卸區.....	12
圖 19	INFRA 的二級車輛維修線.....	14
圖 20	TGV 頭等艙內裝	14
圖 21	TGV 二等艙電腦插座及無線網路	14
圖 22	TGV 餐車吧檯及站立用餐小桌	14
圖 23	聖拉查車站前通往 RATP 地鐵入口.....	16
圖 24	RATP 地鐵子彈型入口的人潮.....	16
圖 25	AREP 簡報車站改建	16
圖 26	車站改建專案規劃.....	16
圖 27	聖拉查站改建後的三層商店街.....	16
圖 28	仿古設計的彩繪玻璃及大堂棚架.....	16

圖 29	垂掛式布旗指標簡明易懂.....	31
圖 30	進站軋票機、電子票證感應器.....	31
圖 31	新增空間設有售票服務中心.....	18
圖 32	大廳 meeting point 指標.....	18
圖 33	巴黎東站西大廳入口外觀.....	19
圖 34	西廳內的商店，緊鄰月台區.....	19
圖 35	連結東西廳宏偉的穿堂.....	19
圖 36	行李室改建商店街往地鐵入口.....	19
圖 37	SNCF 的自動閘門不易攀跳.....	19
圖 38	月台上設有活動服務台.....	19
圖 39	巴黎里昂車站著名的 64m 高鐘塔.....	20
圖 40	里昂站內超大型動線引導指標.....	20
圖 41	史特拉斯堡新潮車站外觀.....	21
圖 42	車站正門明亮玻璃帷幕.....	21
圖 43	站前廣場往輕軌車站的入口.....	21
圖 44	史特拉斯堡古典的雨棚.....	21
圖 45	輕軌 A 線與 D 線為地下路線.....	21
圖 46	輕軌 C 線始發於車站旁.....	21
圖 47	輕軌系統融入史特拉斯堡街景.....	22
圖 48	車站旁 14 線便利的轉乘公車.....	22
圖 49	公車彎及自行車停車場的設計.....	22
圖 50	車站導引指標.....	22
圖 51	車站轉乘指標.....	22
圖 52	車站月台列車資訊顯示板.....	22
圖 53	塞納河左岸的特拉普(Trappes).....	23
圖 54	SNCF 分布於全國技術中心(Technicentre).....	24
圖 55	分佈於巴黎附近 Technicentre.....	24
圖 56	Trappes 巴黎左岸技術中心組織架構.....	25
圖 57	Trappes 巴黎左岸技術中心.....	25

圖 58	齊副代表、中心副段長合影.....	25
圖 59	Trappes 巴黎左岸技術中心簡報.....	25
圖 60	技術中心車輛維修場區.....	25
圖 61	瑞士鐵路鐵路網.....	26
圖 62	SBB 組織架構.....	27
圖 63	2007~2011 年綜合收入淨額.....	28
圖 64	2007~2011 年營業收入.....	28
圖 65	Mon~Fri 長途乘客.....	29
圖 66	Mon~Fri 區域.....	29
圖 67	Sun 區間長途乘客.....	29
圖 68	SBB 鐵路 2007~2011 年運轉事故統計.....	29
圖 69	SBB 各 Rail City 旅客量統計.....	29
圖 70	SBB 與他路網負載比較.....	30
圖 71	蘇黎世中央車站前夜景.....	30
圖 72	蘇黎世車站路線綿密交錯.....	30
圖 73	蘇黎世車站大廳時鐘.....	31
圖 74	蘇黎世中央車站 Rail City.....	31
圖 75	蘇黎世車站全景.....	31
圖 76	蘇黎世車站長途列車資訊.....	31
圖 77	蘇黎世車站 S-Bahn 列車資訊.....	31
圖 78	蘇黎世車站準點發車系統概念.....	31
圖 79	BLS 公司組織架構.....	32
圖 80	BLS 員工分布與性別結構.....	32
圖 81	BLS 子公司及股權.....	33
圖 82	BLS 資金來源分佈.....	33
圖 83	BLS AG 客運鐵路網.....	33
圖 84	BLS 中央運營中心.....	34
圖 85	運營中心列車監控.....	34
圖 86	運營中心環境監控.....	34

圖 87	運營中心視訊監控.....	34
圖 88	時刻表電腦排程範例	35
圖 89	BLS 客運準點率	36
圖 90	BLS 公司 2011 年資產與負債統計	36
圖 91	BLS 公司 2011 年收入	36
圖 92	BLS 公司 2011 年開支	36
圖 93	Lötschberg-Simplon 鐵路廊帶	37
圖 94	Kandersteg-Goppenstein 運輸廊帶	37
圖 95	Lötschberg-Rolling Motorway	38
圖 96	Kandersteg- Goppenstein 汽車運輸.....	38
圖 97	Rolling Motorway 汽車運輸的好處.....	38
圖 98	Car transport Points cards	38
圖 99	Lötschberg 汽車運輸點數價格	39
圖 100	洛奇堡軸線 2001~2011 年貨運成長.....	39
圖 101	BLS 2005~2011 年貨運成長.....	39
圖 102	BLS Netz AG 經營路網範圍.....	40
圖 103	BLS Netz AG 路網長度與坡度資料	40
圖 104	BLS Netz AG 隧道與橋樑資料	40
圖 105	BLS Netz AG 使用車輛現況.....	41
圖 106	歐洲國際廊道 LBT	44
圖 107	隧道挖掘歷史照片 1.....	45
圖 108	隧道挖掘歷史照片 2.....	45
圖 109	2007 年啟用的東隧道	45
圖 110	目前施工中的西隧道.....	45
圖 111	隧道 twin single-track tubes & five portals 設計	46
圖 112	LBT 隧道工程關鍵數據.....	47
圖 113	LBT 隧道地質資料	47
圖 114	LBT 採用 non-ballasted track	47
圖 115	減震橡膠基座	48

圖 116	隧道淨空間隙	48
圖 117	隧道牽引系統架線	48
圖 118	入隧道口淨空偵測 1	49
圖 119	入隧道口淨空偵測 2	49
圖 120	隧道電力供電設備 1	49
圖 121	隧道電力供電設備 2	49
圖 122	Level 2 的無線傳輸架構	50
圖 123	GSM-R 基地台	50
圖 124	Level 2 車載號誌	51
圖 125	Level 2 道旁 Balise	51
圖 126	Level 2 道旁計軸器	51
圖 127	Level 2 道旁電子單元	51
圖 128	營運中心隧道監控 1	52
圖 129	營運中心隧道監控 2	52
圖 130	隧道液壓檢查	52
圖 131	隧道管路檢查	52
圖 132	電子技師維護作業	52
圖 133	液壓工程師維護作業	52
圖 134	隧道維護作業	53
圖 135	隧道維修專用車輛	53
圖 136	隧道入口噴射型通風器	53
圖 137	隧道空氣供應中心	53
圖 138	隧道內監視器	54
圖 139	隧道火警感知設備	54
圖 140	BLS 隧道救援中心	55
圖 141	隧道模型	55
圖 142	隧道火災救援程序圖表	55
圖 143	Chris F.Senn 賣力解說救援程序	55
圖 144	隧道救援路徑	55
圖 145	隧道模型前與 Chris 合影	55

圖 146	隧道救援車輛配備解說	56
圖 147	救援車輛壓力測試.....	56
圖 148	救援演練(整裝)	56
圖 149	救援演練(加壓)	56
圖 150	救援演練(拉線)	56
圖 151	救援演練(噴水)	56
圖 152	米塔斯(Mitholz)隧道口	57
圖 153	Lotschberg 未啟用的隧道	57
圖 154	隧道內救援情境解說.....	57
圖 155	隧道平行通道內的安全區	57
圖 156	Adolf Guyer-Zeller 鐵路手稿.....	58
圖 157	少女峰鐵路施工歷史照 1	58
圖 158	少女峰鐵路施工歷史照 2	58
圖 159	少女峰鐵路施工歷史照 3	58
圖 160	少女峰鐵路上、中、下層路線.....	59
圖 161	Interlaken Wes	60
圖 162	Interlaken Ost	60
圖 163	SBB 城際列車 IC	60
圖 164	BLS 區域列車.....	60
圖 165	BOB 區域列車 1.....	61
圖 166	BOB 區域列車 2.....	61
圖 167	茵特拉根 West	61
圖 168	茵特拉根 Ost.....	61
圖 169	Golden Pass 路線.....	61
圖 170	Golden Pass	61
圖 171	WAB 登山列車 1	62
圖 172	WAB 登山列車 2.....	62
圖 173	alpiglen 站	62
圖 174	最高車速接近 28km/h	62
圖 175	少女峰 JB 列車 1.....	63

圖 176	少女峰 JB 列車 2.....	63
圖 177	小史迪基站房.....	63
圖 178	小史迪基站周圍白雪披覆.....	63
圖 179	艾格山牆沿途雪景 1.....	63
圖 180	艾格山牆沿途雪景 2.....	63
圖 181	艾格石壁站.....	64
圖 182	艾格石壁交會點.....	64
圖 183	冰海站標高 3,160 公尺.....	64
圖 184	冰海站觀景台景觀.....	64
圖 185	少女峰「Top of Europe」立牌.....	65
圖 186	少女峰鐵路先驅 Adolf 銅像.....	65
圖 187	少女峰隧道歷史圖畫.....	65
圖 188	少女峰隧道歷史照片.....	65
圖 189	冰河底下開鑿的冰宮隧道.....	65
圖 190	冰宮內的冰雕櫃台.....	65
圖 191	Interlaken Ost~ Jungfrauoch 海拔高度落差變化.....	66
圖 192	格林瓦德站 Riggensbach 齒軌.....	68
圖 193	格林瓦德站 Strub 齒軌.....	68
圖 194	Riggensbach、Strub、Abt、Locher 齒軌.....	68
圖 195	少女峰鐵路線集電弓.....	69
圖 196	少女峰鐵路電車線.....	69
圖 197	少女峰鐵路線電力輸電 1.....	69
圖 198	少女峰鐵路線電力輸電 2.....	69
圖 199	少女峰鐵路車輛結構 1.....	69
圖 200	少女峰鐵路車輛結構 2.....	70
圖 201	少女峰鐵路車輛結構 3.....	70
圖 202	格林瓦德的 Riggensbach 齒軌.....	71
圖 203	格林瓦德的 Strub 齒軌.....	71
圖 204	少女峰鐵路轉轍器 1.....	71
圖 205	少女峰鐵路轉轍器 2.....	71

圖 206	鐵路交會站-main & loop.....	73
圖 207	鐵路交會站-up & down working	73
圖 208	列車交會計劃.....	73
圖 209	列車交會站.....	74
圖 210	站務員攜帶時刻表、行列車監視.....	74
圖 211	JB 股票漲跌曲線.....	75
圖 212	DB 柏林動物園站入口.....	78
圖 213	拜訪 DB 德鐵總部.....	78
圖 214	平車載運出廠汽車長編組貨列.....	78
圖 215	複合貨運平車載運冷藏貨卡.....	78
圖 216	奔馳東西主線上 DB 雙層城際列車.....	79
圖 217	DB 未來通勤列車模型.....	79
圖 218	S-Bahn 自行車車廂環保運輸示範.....	80
圖 219	S-Bahn 內舒適明亮的內裝.....	80
圖 220	柏林 U-Bahn 地鐵站入口.....	81
圖 221	U-Bahn 地鐵的車廂與月台.....	81
圖 222	DB 新購之 TRAM 輕軌電車.....	81
圖 223	柏林中央車站模型中央 5 層大廳.....	81
圖 224	大廳仰看 3 樓月台及太陽能頂棚.....	81
圖 225	陽光從頂棚射入地下二樓月台層.....	81
圖 226	立體的站區導覽圖.....	82
圖 227	商店後方寬敞整潔的後勤通道.....	82
圖 228	後勤通道貨梯入口設刷卡門禁管制.....	83
圖 229	後勤通道外側即為貨車卸貨區.....	83
圖 230	中央車站 U55 線站外入口.....	83
圖 231	中央車站商業區 80 個大型店家.....	83
圖 232	在德鐵使用手機感應扣款進站.....	88
圖 233	在德鐵多功能售票機購票.....	88
圖 234	計畫一段德國境內之行程.....	88
圖 235	計畫一段歐陸跨國之行程.....	88

圖 236	德鐵之電子時刻表.....	89
圖 237	臺鐵臺北車站時刻表.....	89
圖 238	德鐵之行動票證.....	91
圖 239	德鐵之傳統紙本票證.....	91
圖 240	德鐵之背磁式車票.....	91
圖 241	臺鐵之名片式車票.....	91
圖 242	德鐵頭等艙票證.....	92
圖 243	德鐵之無縫票證.....	92
圖 244	TGV 列車長查驗票	94
圖 245	座位顯示已售區間小螢幕(藍色).....	94
圖 246	TGV 車上西洋棋娛樂(租用棋子).....	94
圖 247	瑞士 IC 2 雙層車廂內裝	94
圖 248	SBB 二等車自行車車廂.....	94
圖 249	自行車廂內裝、掛架.....	94
圖 250	迎客面列車資訊及指標配置	96
圖 251	布幔式嚮導指標.....	96
圖 252	月台入口大型列車資訊看板.....	96
圖 253	方便手拉行李的斜坡道	96
圖 254	無障設備操作情形(月台落差).....	96
圖 255	巴黎車站大門內自動售票機.....	96
圖 256	配備 FAMAS 步槍的法軍巡邏隊	97
圖 257	穿透性候車座椅.....	97
圖 258	透明垃圾桶	97
圖 259	自動存物箱 X 光檢驗器	97
圖 260	關門雙重確認.....	97
圖 261	車站地圖導覽及網路導覽	98
圖 262	車上導覽資訊錄影撥放	98
圖 263	車上座位小桌導覽圖.....	99
圖 264	網站 360 全景動態.....	99
圖 265	百年紀念旅遊護照.....	99

圖 266	百年紀念錶.....	99
圖 267	百年紀念幣與紀年郵票.....	99
圖 268	監視器感測自動閘門.....	100
圖 269	手機內建機制購票後感應閘門.....	100
圖 270	CBTC 列控系統模擬.....	102
圖 271	ETCS Level 2 系統模擬.....	102
圖 272	遠端狀態監控系統模擬.....	102
圖 273	遠端狀態監控數值分析.....	102