

2p-26 英吉利海峡海底隧道的安全与服务系统

祝 况

伍 昌

U 459.9

英吉利海峡海底隧道的安全与服务系统始终是国际舆论关注的焦点,英法两国政府和隧道施工、管理部门更是把这项工作置于议事日程的首位。

一、法律保障

英法两国联合政府委员会(下称委员会)。负责监督、指导海底隧道特许权协议的执行、落实情况。特许权协议规定,与隧道有关的所有设计方案必须经联合政府委员会审核、批准。审核内容包括:安全、国防、保安、环境保护等等。

这个委员会下设一个专门负责处理安全方面日常工作的部门,确保隧道系统的安全。

隧道工程的显著特点之一就是,尽管投标方案已经得到政府的批准,但随着工程的进展,所采用的安全措施在不断地修改、完善。起初,委员会规定,主管部门必须在15天内作出对隧道设计方案的取舍决定,否则一律视为

通过。事实上,各部门出于对安全的重视,此规定一经提出便被否决了。许多方案严格审查的程度大大超过了最初要求的15天时间。

EUROTUNNEL公司强调,只有赢得社会信任,海底隧道才会收到经济效益。为此,他们提出了五点要求:

1. 坚持不懈地开发研制并采用更新、更有效、更可靠的安全设备,把各种隐患消灭在萌芽中。
2. 坚持雇用高素质的工作人员,所有工作人员必须经过严格业务训练。
3. 各部门严格执行安全规定。
4. 所有人员不得违反安全规定。
5. 公司设立安全管理部门,负责各项安全措施的落实情况。

二、隧道工程安全措施

近200年来,英吉利海峡海底隧道工程迟迟不能付诸实施的主要原因就是安全问题。核心

于卫星业务还是地面业务?

FCC未提出在卫星DARS馈线联接专门拨出频道。但考虑到更有效地使用频谱,建议将此馈线联接排除为普通地球同步卫星4/6 GHz (C波段)和12/14GHz (Ku波段)之外,这些频段已为美国同步卫星业务所用。

FCC指出,同步卫星业务为方便频率重复使用以适应多路信号,因而广泛采用了交叉极化信号(交叉极化信号即接收者所说的正交信号,在两个信号之间达到交叉极化隔离确定了占据同一频带宽度的两信号的实用性)。FCC建议允许被批准的卫星DARS运营公司使用这一技术,作为提高系统能力的手段,并

允许这些公司将此作为享用频谱的手段而相互达成协议。

关于接收机问题,FCC就为卫星DARS确定信号标准的价格和优点征求意见。FCC指出,生产一种与目前几种卫星DARS系统格式都兼容的接收机会增加成本,并将影响市场普及。若再考虑接收卫星DARS节目的接收机与地面调频、调幅数字声频广播兼容,则成本会增加得更多,市场普及问题也会更大。FCC可能会允许运营卫星DARS的公司执行一个具有多种数据速率的混合声频格式。FCC要求运营卫星DARS的申请者明确他们准备使用的编码方案和数据速率。

问题是：其一，如何确保隧道系统施工、运营的安全？其二，如何确保旅客的安全？

1974年，英国公布了“职业保健安全条例”。条例规定，公司雇主、雇员必须保证其工作环境的安全。这就要求海底隧道设计、施工、运营等单位把安全工作放到议事日程的首位。

隧道

隧道系统遇到的首要问题是如何防止海水的渗透。经过反复勘察，设计部门利用特殊的地理结构解决了这个问题。

在英吉利海峡海底，有一段白垩纪泥灰岩地层。这种岩层本身不含水，而且足以承受海水压力，是建造隧道的理想位置。有关部门决定把海底隧道建在这一岩层中。

施工中，测向定位仪把隧道始终保持在这片岩层中的最佳位置上，充分利用它的优势。

出于安全考虑，为两条铁路隧道与服务隧道之间设计建造了连接通道。这些通道为隧道的施工、运营、维修以及人员的安全提供了更多的便利条件。在铁路隧道中，每隔375米就有一个与服务隧道相连接的通道。这个距离的设计是考虑了使用隧道的火车长度。任何停在隧道内的火车必然会靠近两个以上的连接通道一旦出现紧急情况，有关救护人员可以迅速到达出事地点，同时可把旅客在最短时间内撤离现场。

支撑板

为使隧道系统承受最大负载、容纳最完善的服务设施，设计部门对支撑板的设计和制造做了许多研究。

出于安全和经济考虑，支撑板采用两种材料制造，形状均为拱型。一种是由钢筋混凝土制成的，用于隧道系统中绝大部分；另一种是铸铁材料的，用于地质条件差以及施工难度较大的地段。

钢筋混凝土支撑板使用的是高强度、高密度水泥。这种水泥与里面的钢筋可以很好地粘结在一起，对钢筋还有很好的保护作用。为使支撑板有更强的抗腐蚀性，除了采用阴极防腐

法处理之外，还在它的表面涂上了一层特殊保护材料。支撑板的设计使用寿命是120年。

隧道设计方案还考虑到了地震破坏的可能性，采取了有效措施，把地震的影响减少到最低限度。道隧各出入口都采取了有效措施，防止落下物的堵塞。

铁路

每米重60公斤的铁轨固定在混凝土定位块上，定位块四周有橡胶衬套，减少噪声。铁轨入位后，定位块就被铸在混凝土地基上。

这种连续焊接式铁轨携带的编码电源把铁轨的有关信息传递给机车。铁轨一旦断裂，这种电源就受到干扰，途经此地的机车接到信息便会自动停下。即使铁轨正巧在机车下断裂，固定铁轨的螺钉、定位卡等也会把铁轨牢牢抓住，确保机车安全通过。

机车上配置的“自动保护装置”可以有效防止由于司机疏忽而误闯红灯的现象。同时，它还可以监测机车的运行情况，使机车在不同条件下保持安全行车速度。

隧道系统控制中心

控制中心由三个控制室组成，其中，一个用于监测公路交通流量；一个用于监视铁路、供电系统以及辅助工厂的情况；再一个专门用于处理紧急情况。

通讯系统

隧道系统内，连接各有关部门、信号系统、通讯线路和其他设施的主干线采用的是光纤电缆。光纤电缆装在钢管里，每个隧道铺设一条。由于光纤电缆不受电源干扰，即使被切断也不会发生短路现象，被切断部分两端的接收器仍然可以接收信号。即使三条电缆中的两条被切断，整个系统仍会照常工作。

隧道电话系统并入英、法两国电话网。除此之外，隧道系统还用了四套无线电话装置：

- 1.为流动人员和车辆配备的普通移动电话；
- 2.为机车和控制中心之间的联系配备的专用无线电话；
- 3.为隧道穿梭机车上的工作人员配备的无

线电话。乘客可以利用这个通讯设施,在相应频道上收听音乐等节目;

4. 为消防、救护人员和警察等配备的紧急救援电话。

消防措施

隧道内,除了机车之外,最容易引起火灾的是电子设备。因此,隧道内所有工作间都安装了光感和气体电离式烟火监测器。一旦发生火情,这个系统便自动报警,关闭这个地段的通风设备和隧道卸压阀(防止烟雾蔓延到其他隧道),并释放灭火剂。

客运穿梭机车和直达客车上的乘客及监测装置可以及时察觉火情,货车可能做不到这点。因此隧道内,每隔1700米就有一个烟火监测器。如果机车发生火灾或报警器报警,控制室将指挥它以较慢速度开到安全地带,并采取措旆,及时消除火情。其他跟随机车就地停下,等候应急命令。

服务隧道内有一条直径为250毫米的消防供水主管道,三条隧道内,每隔125米就有一个消防水龙头,用于扑灭较大火灾。

为防患于未然,隧道安全条例规定,禁止危险物品(如有毒、易燃、可自行产生热量或烟雾等的货物)进入隧道。

旅客安全

为旅客安全采取的措施包括:

1. 机车上禁止吸烟,不允许打开汽车引擎顶盖。每列机车配备8名服务人员,在闭路电视等设施的配合下保证旅客安全。

2. 隧道和机车的设计可以使旅客在警报器发出警报后的2—3分钟内撤离机车。机车驶离终点站时,每节车厢两头汽车出入口的防火门自动关闭,旅客可以通过防火门两侧的自动门在机车内活动。

3. 汽车和公共汽车停在机车车厢的凹形地板上,地板中间配有漏油槽,便于控制漏油引起的火灾。

4. 机车车厢可以承受火灾的时间是30分钟,因此有足够的时间驶达紧急救援地点。旅客可被疏散到其他车厢,或进入服务隧道”另一

条铁路隧道,而后改乘其他车辆抵达目的地。

三、服务系统

隧道系统运营、管理人员共有2500人,都是经过严格挑选、培训的专业人员,确保各个层次的服务质量。

服务隧道里平整的地面是混凝土构成的,地下铺设了供服务车辆专用的导向电线。隧道里共有24辆服务车辆,全部是柴油驱动的。由于不能在隧道里转向、掉头,这些车辆都配备了双向驱动装置,最高时速可达80公里/小时。

服务车辆的主要作用是运载维修人员,以及维修物资和设备等。出现紧急情况时,它们负责把消防、救护和其他有关人员运送到出事地点。

隧道系统运营的电气机车包括来往于英国福克斯通和法国加来的穿梭客、货机车,来往于英国、法国和比利时的高速直达客车。

穿梭客车共有24节车厢,其中,运载小轿车的双层车厢有12个,运载长途公共汽车、其他超高车辆和带托车小汽车的单层车厢有12个。整列机车可运载120辆小轿车、12辆长途公共汽车。机车在运行的35分钟里,乘客可以坐在自己的汽车里,也可以在车厢内散步,使用卫生间等。

穿梭货车有28节车厢,每节车厢运载一辆卡车。机车运行中,司机可在配有空调设备的头等车厢里休息、用餐。

运营高峰期里,穿梭客车白天每小时运营四次,夜间一次。根据不同的运营特点,不办理货车预订车票,机车满载后便出发。

穿梭机车出发前,所有过境手续便可办理完毕。抵达终点站后,旅客便可迅即上路。

由英国、法国和比利时三国铁路公司运营的高速直达客车分别始发于伦敦、巴黎和布鲁塞尔。从伦敦到巴黎的时间只需3小时;从伦敦到布鲁塞尔的时间只需三小时零十分钟。客

车穿过海底隧道,但不在隧道终点站停留。

英、法两国的终点站都设有餐厅、商场、货币兑换处和免税商店等服务设施。