

Part 6 应急撤离主要影响因素与仿真

6.1 应急撤离主要影响因素

核电厂事故下的撤离过程的影响因素可以分为两大类:影响车辆交通疏运的因素和影响人员集合的因素。

6.1.1 影响车辆交通疏运的因素

本系统根据我国易发的天气情况,将影响交通运行的因素分为普通频发性因素和极端罕见因素。

1. 环境能见度 S

环境能见度指的是正常视力的人的视野可视能力,直接影响驾驶过程中的安全限速,是影响交通通行能力的最主要的气象因素。

2. 道路通行能力 C

道路通行能力是指在一定的道路路面条件下,单位时间内一条车道上能够通过的车辆数,既是道路交通特性的项重要指标,也是度量道路疏导车辆能力的物理量。理想条件下,道路通行能力和车流速度呈正比例关系。

3. 恐慌心理 P

人在驾驶过程中的行为反应受其心理因素的影响。在遭遇核事故之类的突发事件产生一定恐慌情绪,本系统认为恐慌情绪会使司机超速 20%。

表 6.1 各种天气下对应的环境能见度 S 和道路通行能力 C 的默认值

参数默认值	时间	晴天	雨雪	冰冻	雾	大风	台风
S	白天	1	0.8	0.9	0.5	1	0.7
	晚上	0.5	0.35	0.4	0.25	0.5	0.3
C		1	0.6	0.4	1	0.8	0.5

6.1.2 影响行走集合行为的因素

系统假设撤离人员从初始位置到达集合点的方式是步行。步行所需的时间,主要由初始位置到集合点间的距离、人员的行走速度和人员的反应时间决定。人员的反应时间和行走速度通常受年龄性别、能见度、道路通行能力等因素的影响。在系统初始化中,对每个参与撤离人员,根据其年龄

和性别。给出了其正常的反应时间和行走速度。

6.1.3 人员集合与车辆疏运行为仿真

人员集合过程分为两个阶段，首先是响应阶段。即人员从接到撤离指令到进入撤离状态(进入撤离状态后人员即从当前居住/工作/学习地点前往集合点)，影响这一阶段时效的因素较多，如通知程序、撤离准备和个人心理等。其次是集合行走阶段，影响这一阶段时效的因素包括人员性别、人员年龄分布，能见度、天气、心理等因素，这些因素会对个体集合行为特别是行进速度、路径选择等产生定影响， 从而影响集合的时效性。

在车辆撤离模拟中，不仅要体现天气等因素造成的能见度和道路通行能力的变化，而且需要支持各种交通调控措施。此外，由于安置点通常距离集合点 15 千米以上，且分布广泛，因此还涉及大规模交通路网的仿真。

6.2 撤离仿真系统

为实现核事故情境下核电厂及周边区域人员撤离能力的量化计算与评估，华北水利水电大学开发了“核辐射事故应急疏散演练虚拟仿真实验教学系统”(以下简称疏散模拟系统)软件，通过模拟计算各种条件下人员的撤离过程，估算撤离时间，统计分析相关的量化指标，为核电厂人员撤离能力评估提供参考依据。

撤离实施过程可以分为人员集合和车辆疏运两个环节。人员集合，即人员从所在的建筑到达所在社区的集合点进行集结。车辆疏运，是应急指挥中心根据该社区单元的人数指派一定数量的车辆到集合点，按照指定的路线将社区人员疏运至指定的安置点。当一个社区全部人员到达指定安置点，则该社区完成撤离任务。撤离实施过程受多种因素影响，如人口分布、撤离路线、天气等，通过提供对这些因素进行设置或修改，用户可以模拟不同情况下的撤离情境。