

# 浅析疲劳和厌倦对空中交通管制工作的影响

邓娟

(中国民航飞行学院 飞行技术系, 四川 广汉 618300)

**【摘要】** 管制员疲劳和厌倦对飞行安全有重要作用, 本文列举了空中交通管制工作中因管制员的疲劳和厌倦而产生的影响飞行安全的事例, 研究分析了管制员在工作中的疲劳和厌倦症状、产生原因及影响因素, 并提出了有效防止疲劳和厌倦的措施。

**【关键词】** 空中交通管制员; 疲劳; 厌倦

**【中图分类号】**V35 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1008-6307(2004)01-0070-05

## To Analyze the Influence of Fatigue and Boredom to the Air Traffic Control Work

DENG Juan

(Aviation Psychological Institute, Flight Technology Department, China Civil Aviation Flying College,  
Guanghan, Sichuan, 618300 China)

**Abstract:** Fatigue and boredom are very closely linked with flight safety. Flight incidents caused by air traffic controllers fatigue and boredom in China are presented here in the paper as examples by the author to illustrate their influence to flight safety. Based on the analysis of the symptoms and its causation of the controllers' Fatigue and boredom. The efficient way to prevent such above are explained in this paper.

**Key Words:** air traffic controller; fatigue; boredom

疲劳(fatigue)是人在工作中由于经受的活动力度较大或时间较长而产生的工作能力减退的状态。从生物学上看, 疲劳是一种自然的防护性反应。因为人在工作和活动中, 需要消耗储备能量和资源。活动力度越大、时间越长, 消耗的能量就越多。若能量消耗得不到及时的补充而继续进行活动, 就会对机体产生有害的作用。因此, 疲劳本身是一种防止机体身心负荷过载的反应。同时, 疲劳也是向人发出需要补充活动能量资源的信号。人在感受到疲劳时, 就意识到需要暂时中断活动进行休息, 它们之间是相互制约、相互关联的循环链, 其中一个因素负性效应的加重, 都会引起另一因素的一系列变化。

在我国, 空中交通管制员由于疲劳上岗, 精力不集中所导致的威胁飞行安全的事件近年来时有发生:

●96年2月19日, 大连管制区域内飞行的大韩航

空公司924航班, 在北京与大连的交接点附近盘旋等待17分钟, 其原因是当班管制员在岗位沉睡不醒;

●98年5月某管制区域管制员没听到移交电话铃声和飞机的呼叫, 导致区域管制失控, 两架外航飞机盘旋等待十多分钟, 其原因也是当班管制员在岗位沉睡不醒;

●99年6月23日, 郑州区域管制室管制员也因睡着, 造成航班无人指挥17分钟;

●由于同样原因, 2001年9月16日, 北京管制区域也发生了在20分钟内六个中外航班均无法与北京区域管制室建立通讯联系的事件。

重复发生的这些事件告诉我们, 疲劳是一项不可忽视的问题, 它会影响人们的思考能力、推理能力和决断能力, 诱发错误的产生, 危及飞行安全。

### 1. 什么是疲劳

收稿日期: 2004-01-09

作者简介: 邓娟, 女, 中国民航飞行学院飞行技术系教师。

### 1.1 疲劳的概念

疲劳是在工作条件下,由应激的发生和发展所造成的心理、生理上的不平衡状态。它是人体内的分解代谢和合成代谢的平衡不能维持的结果。疲劳的一个主要特征是随时间趋于恶化(疲劳积累)。按照疲劳产生的原因,可将人类的疲劳分为心理性疲劳和生理性疲劳。心理性疲劳是因过度的脑力劳动和情绪等心理性因素所引起的心理能量耗竭和工作能力下降的现象。生理性疲劳则是指由过度的体力劳动和情绪等心理性因素所引起的心理能量耗竭和工作能力下降的现象。但是,在研究过程中,由于疲劳现象本身的复杂性,引起心理性疲劳和生理性疲劳的原因以及两者所表现的症状往往交织在一起,使人很难界别。因此,在使用疲劳这一术语时,往往包含了心理疲劳和生理疲劳两个方面。

### 1.2 疲劳的症状

由于管制员在工作时产生疲劳会危害飞行安全,降低管制工作的准确性和效率,对它的预防和克服就显得十分重要。预防和克服的首要前提是要能准确识别疲劳产生的信号或症状。下面一些疲劳症状(↑表示升高,增加;↓表示下降,降低)已经在生理和心理方面做了验证。

生理方面	心理方面
↓ 体温	↓ 记忆力
↓ 体力	↓ 交流表达能力
↓ 眼睛的视力	↓ 眼睛跟踪能力 (用眼睛跟踪物体)
↓ 血液循环量	↓ 注意力集中的时间
↓ 肌肉中的糖原(能量储备)	↓ 个人自理能力
↓ 肌肉控制与协调	↓ 活动
↑ 血糖(葡萄糖)	↓ 合作
↑ 瞳孔对光的反应时间 (眼睛对光的自然反应)	↓ 接受批评
↑ 视觉上的调节时间	↑ 反应时间
↑ 眼睛的疲劳程度	↑ 错误与疏忽
↑ 心率	↑ 易怒,焦虑,抑郁
	↑ 决策

以上疲劳症状是管制员直观判断自己或其同事是否处于疲劳状态的依据。但是应注意的是,疲劳的发生和发展是一个连续体,即是一个从无疲劳发展到轻度疲劳,再到中度疲劳甚至重度疲劳的过程。显然,疲劳的程度不同,对飞行安全和管制工作效率的影响也不同。管制员应在工作中学会准确地识别这

些症状,并诊断产生的根源,积极地应对。同时,管制员群体内部也应利用这些症状实行交互检查,以提高飞行安全和工作效率。

### 1.3 疲劳产生的原因

引起疲劳的原因是多种多样的,ATC作环境、管制任务、身心状态等都与管制员的疲劳有关。研究者认为,管制员的疲劳主要是由下面几种因素引起的:

1.3.1 睡眠不足或休息不好。这是引起管制员疲劳的最常见原因;

1.3.2 管制任务。如果管制任务对管制员的能力要求很高,或管制任务很重要,会很容易使管制员处于过度的生理与心理应激状态中,从而出现生理与心理能量耗竭的现象。如在交通流量非常大的情况下,管制员很容易产生疲劳感;

1.3.3 长时间工作或工作过于单调;

1.3.4 过度的环境或生理性应激。如果管制员在不舒适的环境中工作,很快便会进入疲劳状态。如ATC工作环境中的光线太暗或太亮、温度过高或过低、过分潮湿或过分干燥、噪音过大。管制员在身体状况不好的情况下,很容易处于负荷过载的状态。在这种情况下,人体既要动员许多能量以抵抗疾病,又要将大量的精力投入到工作任务上,极易引起疲劳。管制员在指挥时,注意力高度集中,眼睛长时间地注视着显示屏,也极易产生疲劳;

1.3.5 心理性应激。生活中出现重大事件、人际关系不良等引起的心理紧张、焦虑会诱发管制员疲劳的产生。

## 2. 工作单调与厌倦

### 2.1 什么是厌倦

厌倦(boredom)是由单调的工作情境所引起的身心松弛并对工作发生失去兴趣的现象。它描述的是一种情绪状态,指对某种活动不愿继续做。厌倦和疲劳在表现上有许多共同的地方,例如当人对工作产生厌倦时,也和疲劳一样,会表现出工作绩效下降,身心紧张度降低,肌肉松弛,思维缓慢,反应迟钝等现象,但两者仍有不同的地方。其主要差别在于:第一,疲劳是由于工作努力引起的。人在疲劳时所发生的绩效下降、身心松弛、反应缓慢等是工作中能量消耗的自然结果。工作愈繁重、复杂,能量消耗愈多,疲劳现象就愈早发生。而厌倦则是由单调重复的工作引起的。与疲劳相反,引起厌倦的工作一般都比较

容易,只要很少努力就能完成。繁重、复杂的工作不大容易发生厌倦。第二,厌倦具有强烈的情绪色彩。人产生厌倦时,往往对工作抱怨,想回避或抵制工作。厌倦有时在工作开始时就会产生,而疲劳一般不会在工作刚开始时就发生。第三,厌倦随工作而异,对工作厌倦时,若调换另一工作,厌倦可能顿时烟消云散,转为富有生气。而人在陷入全身疲劳后,往往不是调换一下工作就能消除,只有通过休息才可能完全消除疲劳。与应激相比,对管制工作中的厌倦现象研究得较少。关于ATC中的厌倦现象,许多证据源于管制员的抱怨。空管工作需要管制员持续不断地投入精力,但有时又没有任务要求或无事可作,此时管制员又不可能去做其他事,因为他必须随时在短时间内重新开始执行空管任务。因此,在空管工作中产生某种程度的厌倦是不可避免的。

## 2.2 导致厌倦程度增加的因素

尽管简单的工作任务可能更容易、更快地让人厌倦,但厌倦的产生不仅仅源于简单的任务。厌倦可能与某些心理状态或人格特质有关,但通常又不能在任何环境中都据此推断厌倦的产生。影响管制员厌倦的因素的多种多样的,针对管制员的研究发现:这些因素可以归为环境因素、工作因素以及个人因素三类。

### 2.2.1 环境因素

通常讲,所有缺乏感觉的刺激或刺激作用保持不变的工作,都会导致厌倦的产生,容易使醒觉状态下降,这种下降与白天的时间段无关,即使在没有睡眠损失的情况下也可能发生。造成醒觉下降的几种环境因素:

- 1) 重复或低强度的感觉刺激;
- 2) 限制了活动自由(无姿势的变化);
- 3) 很少的社会联系;
- 4) 缩小的视觉范围;
- 5) 高温;
- 6) 光线弱

### 2.2.2 工作因素

三种类型的单调性工作会导致厌倦程度的增加:重复性的活动;连续的监控过程;缺少挑战性。

#### 1) 重复性的活动

重复性的活动与工作的机械性,特别与其分化成的简单的操作有关。这些工作的单调程度可能会受下列不同因素的影响:每个时间段动作重复次数较多;动作的简化;形成的周期性。

#### 2) 连续的监控过程

监控活动的产生与工业的自动化有关,这些工作的单调属性要受下面因素影响:下降的视觉范围(如管制员长时间注视荧光屏,观察阴极射线管);在每个时间段内接收的有用信息较少。

#### 3) 工作缺少挑战性

人在本质上是喜欢迎接挑战的,长期从事缺乏挑战性的工作会让人觉得工作不需要多少努力就能完成。这种工作慢慢就会失去吸引力,让从事该工作的人感到没意思,从而很容易导致厌倦的产生。

### 2.2.3 个人因素

1) 空管工作中大量使用自动化设备,管制员所扮演的角色越来越被动,积极参与系统工作的活动少,而监控系统的活动多;

2) 回过头看到以前保持警惕的要求没有产生有用的效果,显得没有必要;

3) 很少有机会使用高技能性的行为,或很少有机会直接运用职业技能知识;

4) 管制员干预或创新的需要减少;

5) 每个管制员通过人一机界面进行的自主性活动增加,而作为群体一分子进行的合作性活动减少;

6) 要求管制员去适应技术而不是让技术来适应管制员;

7) 对管制工作的兴趣减小,管制工作本身的挑战性减小且需要付出的努力减少,工作满意感减小;

8) 任务的要求和难度增加时,缺少灵活性的解决办法,或解决办法的灵活性差;

9) 在管制工作中获得的尊重相对其他工作减少,从外界观察者那里得到尊重的机会减少;

10) 厌倦一般随管制员技能和经验的增加而增加;

11) 工作时活动量太少,与外界缺少联系;

12) 对工作缺少兴趣。

## 3. 防止疲劳与厌倦

疲劳与厌倦会降低工作效率,不利于安全生产,管制员在过度劳累时,他们的判断力就会降低,空管工作的效率会降低,也会危害空管安全。因此在工作中必须注意防止引起疲劳与厌倦。一般来说,通过正确识别和诊断影响疲劳和厌倦产生或导致疲劳和厌倦增加的因素,采用一些针对性的措施可以起到预防和减轻的作用。以下建议的一些方法可达到预防

和缓解疲劳的作用。

### 3.1 丰富工作内容

所谓的工作内容丰富化是指让一个人完成的工作任务中包含着多种不同的内容。当空中交通流量很少的时候,管制员的技能和经验增到足以轻松实施管制工作时,管制员就会产生厌倦情绪,此时他们会感到时间过得很慢,会期望管制量增加,或者会做出一些与工作无关的事情。可能会遇到这样的情况,经过特别繁忙的阶段后,在其管制空域只有几架飞机却出现了飞机之间间隔不够的问题。因此,在任务很轻、很单调时应该提供更多的工作,在飞行流量比较少时,在符合有关规定的前提下,采用合并扇区、合并席位等方法增加管制工作量,允许管制员尽可能地调控工作负荷。此外,应尽力确保管制员不要孤立工作,因为厌倦在团队中出现的严重程度比单个人员低。

### 3.2 有效地消除疲劳

#### 3.2.1 合理安排休息时间,加强生活规律性

休息需要多长时间,要看工作中能耗量大小与工作时间的长短而定。下面介绍的是张殿业等(1987)年经过测量得到的休息时间、工作时间与工作能量代谢率的关系式:

$$T=0.02 \times (M-3)^{1.3} \times t^{1.1}$$

$T$ :休息时间

$M$ :工作时的平均能量代谢率

$t$ :工作时间

严格作息制度,尤其是睡眠与觉醒时间。选择合理的休息方式。疲劳后的休息一般有两种方式,一种是静止性休息,一种是活动性休息(也称积极性休息)。正确的安排应当是两种休息方式相结合,即在良好睡眠的静止性休息基础上,适当参加一些运动或其它体力活动,这对于消除心理疲劳具有显著作用。休息应该远离ATC环境。在工作场所作放松同休息不一样,因为管制员这时还在履行职责,可能不得不随时迅速地重新开始工作。即使在交通流量比较少、管制员负荷较低、抑或有些厌倦的情况下,休息也是必需的。

#### 3.2.2 合理的值班制度

由于工作性质的原因,管制部门的需要不间断地进行工作,尤其是管制一线的管制员都采用“轮班制”,如现在采用的“五班”或“四班”轮班模式。这种轮班形式往往是长时间、甚至几年都不会改变的。长期下去,就会使管制员进入一种简单枯燥的轮班循

环中,这种循环的结果就可能使管制员出现漠不关心、情绪浮躁、厌烦、忧虑、无聊等状态,引起管制员的疲劳。因此,建议管制单位在可能的情况下,由专人负责排班并合理地采用多种轮班方法,如在上午轮班后,可以在隔天下午排班;但在下午轮班后,就不能在隔天上午排班。以克服由此带来的疲劳。

#### 3.2.3 适当控制工作强度和在工作时间

工作时间与强度在生理学上是疲劳产生与发展的决定因素。为了消除累积性疲劳,保证安全、准确、高效的指挥,根据管制员的能力和状态为他们安排合适的任务是必须的。过分长时间工作或过度的任务需求管制员会产生过度劳累。因此,要防止管制员疲劳产生就应该对管理加以变革。如:将工作割裂成更小的任务单元、调整人员供给水平、缩短轮班时间、增加工作——休息循环、提供进一步的培训、提供更多的计算机辅助,以及安装更先进的设备。特别是在空中交通流量比较大的情况下,专家确定的最长工作时间大约是两小时,各管制单位可根据自己管制空域的飞行流量,合理地安排管制员工作时间。

#### 3.2.4 采用心理放松方法和松弛技术

这里介绍一种“松弛而深思”的技术。据研究,这一技术能减少人对氧的消耗量,保持心灵安宁和舒适感、健康感,对于消除心理疲劳具有重要作用。并且,这一技术简单易行,在很多场合都能进行。其步骤包括:

(1)安静地坐在一个舒适的位置上并且闭上双眼;

(2)运用心理自我暗示的方法,深深地松弛自己的全身肌肉,从脚开始,逐渐上升到面部肌肉,然后维持这一松弛状态;

(3)用鼻呼吸并觉知自己的呼吸。当呼气时,对自己默念“一”这个词。例如,吸进——呼出,一;进——出,一,等等。这样继续20分钟后可睁开眼睛核对时间,但不得使用闹钟。当完成上述步骤后,静静地坐几分钟,首先闭着双眼而后睁开双眼。

(4)不管是否能成功地达到深度松弛水平,都不必发愁。保持一种被动状态,让松弛以自身的速度进行。其它思想可能出现,但不要为此而焦急,要想“哦,好得很”并重复默念“一”而对自己的杂念不予理睬。通过练习,这种松弛反应只需很少的努力就能出现。

(5)每天可进行1~2次练习,但不宜在饭后两小时内进行,因为消化过程会干扰松弛变化。

注释及参考文献:

- [1] Human Factors in Air Traffic Control By V. David Hopkin Taylor & Francis.
- [2] David Robson Human Performance and Limitations for the professional pilot Airlife 2001.
- [3] 朱祖祥. 工业心理学[M]. 浙江教育出版社, 2000.5.
- [4] 人为因素训练手册[Z]. 中国民航总局航空安全办公室, 2000.
- [5] 民航总局空中交通管理局“中国民航空中交通管理人为因素学术研讨会论文集”[Z](第一届), 2000.
- [6] 民航总局空中交通管理局“中国民航空中交通管理人为因素学术研讨会论文集”[Z](第二届), 2002.
- [7] 罗晓利. 飞行中人的因素[M]. 西南交通大学出版社, 1998.

(上接51页)

总之, 大学生心理亚健康状态是普遍存在的现实问题, 对其进行探讨和研究, 降低大学生心理患病

的可能性, 培养大学生健康的心理、塑造健全人格、促进全面发展都具有重要的现实意义。

注释及参考文献:

- [1] 胡振开. 教师实用心理学[M]. 吉林教育出版社, 1987.
- [2] 拓维文化. 大学生心理问题调查[M]. 中国纺织出版社, 2000.
- [3] 葛操. 当代大学生心理分析[M]. 工商出版社, 2000.
- [4] 邢莹、吴敏. 大学生心理健康教育[M]. 郑州大学出版社, 2002.

(上接68页)

3.2.3 搭接方法的改进与优化

搭接方法的正确选择, 对于接地装置来说是非常重要的, 它可以保证电位的正常分布。对于建筑而言, 在选用适当搭接方法后, 将搭接技术进行合理改进, 对建筑物接地目的的实现非常重要。通常选用的搭接方法有卡箍 (如依附在建筑物上的接地线)、高强度螺栓搭接等方法。其中, 卡箍是用得最多的, 然后是高强度螺栓搭接, 但要注意, 无论采用那种方法, 由于建筑物的接地多数是裸露在外面的, 所以必须保证其尽量不被氧化 (比如在搭接处涂上油漆和氧化物等)。而且, 如用卡箍的办法一定要满足 AN735 或 AN742 的要求, 如采用高强度螺栓搭接就必须满足受力要求。

对于特殊的建筑物, 我们可以综合运用多种搭

接方法对其接地进行优化组合, 以保证最佳的接地效果。比如: 在必要时, 可以在满足 AST 米的条件下使用熔焊或铜焊的方法, 在满足 MIL—S—12204 的要求下使用焊接 (如接地线与接地体的连接) 的方法。

当然, 不同的材料, 不同的搭接方法, 选用的搭接材料应该有所不同, 以保证最佳的搭接效果。

此外, 防腐技术的合理选用也是接地装置的一项重要内容。因为金属的腐蚀可以看作一种金属精炼的反过程, 是金属电子的释放。从某种意义上讲, 这也是一种正常的现象。但是作为接地装置本身, 我们要尽量减小它的腐蚀。首先, 我们可以从金属的质量和活性程度来选择适当的材料, 然后再选用适当的处理技术。

注释及参考文献:

- [1] 胡国文等. 民用建筑电气技术与设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2001.7.
- [2] 杨光臣. 建筑电气工程施工[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 1996.
- [3] 蔡玄章. 电气安装施工技术[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1996.8.
- [4] 丁明往等. 高层建筑电气工程[M]. 北京: 水利电力出版社, 1988.
- [5] 建筑电气设计手册编写组. 建筑电气设计手册[Z]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1991.