



中国民用航空局

管理文件

文 号：民航规〔XXXX〕XXX号
编 号：MD-MAT-FS-006
颁发日期：2023年XX月XX日

发动机孔探检查管理规范

1. 依据和目的

本文件依据 CCAR-145 部制定，目的是规范对民用航空器发动机孔探检查工作的管理，保障民航飞行安全。

2. 适用范围

本文件适用于按照 CCAR-145 部获得批准并开展发动机孔探检查工作的维修单位，也适用于通过外委开展相关检查工作的维修单位。

3. 撤销

备用。

4. 说明

发动机作为提供航空器飞行动力的部件，其状态对保障飞行安全至关重要，但发动机又是航空器部件中最为复杂、精密的机械装置，难以通过频繁的拆装直观检查其内部核心零部件的状态保证其适航性。

孔探检查技术的发展解决了这一难题，即通过光学或者视频探头深入发动机内部，对传输的光学图像评估、测量、计算，实现不拆解发动机的条件下直观地判断其状态。当前，发动机孔探检查的应用已经越来越普遍，除了大大降低发动机维修成本以外，对保障飞行安全发挥的作用也越来越重要。

发动机孔探检查与通常的无损检测技术既有类似之处，也有很多不同。具体主要如下：

(1) 在任务类别上，发动机孔探检查归类为详细目视检查，解决的是可达性问题，主要检查外观；无损检测则属于特殊检查任务，主要解决的是目视可见性问题，有些检查外观，也有些检查内部。

(2) 在人员资质上，发动机孔探检查对发动机内部结构和维修经验上要求较高，而无损检测则主要对检测方法相关的知识和技能要求较高。

因此，发动机孔探检查不能简单归为无损检测的一个类别一并进行管理，而需要根据其特点单独管理。本文件即是对发动机孔探检查工作进行管理的专门规范性文件。

特别说明的是，与无损检测管理类似，依然采用认可行业自律的方式来管理发动机孔探人员的资质，即认可相关行业协会标准认证的培训机构和培训合格证书，并结合维修单位的授权具体管控。

另外，孔探检查技术可应用到发动机之外很多其他设备的检查方面，但相比发动机孔探检查，无论从复杂性和对飞行安全的影响而言，均无需特别管理。

5. 基本规则

发动机孔探检查应当由按照 CCAR-145 部获得相应能力批准的维修单位实施。

维修单位的发动机孔探检查能力应当以结合《维修管理手册》中航线维修、机体或者发动机定期检修维修项目说明的方式具体注明，并随同《维修管理手册》获得批准。注明发动机孔探检查能力时应当列明具体的发动机型号或者型号系列，以及所使用的孔探设备。

注：针对发动机孔探检查能力的标注，以所依据的航空器或者发动机制造厂家维修手册确定。即所依据手册仅适用于单独发动机型号的，需要单列型号；所依据手册适用于发动机型号系列的，可列型号系列。

维修单位申请和扩展发动机孔探检查能力的批准应当具备本文件规定的条件，并按照要求的规范实施。

不具备发动机孔探检查能力的维修单位可通过协议委托具备相应能力的维修单位实施发动机孔探检查工作。

6. 申请发动机孔探检查能力需具备的条件

申请发动机孔探检查能力可以为一个或者多个发动机型号，但均需具备如下条件：

6.1 孔探设备

具备所开展一个或者多个发动机型号孔探检查工作的设备。具体可为如下设备：

- (1) 航空器或者发动机制造厂家维修手册明确推荐的孔探设备；
- (2) 符合航空器或者发动机制造厂家维修手册明确规范的孔探设备。

注：维修单位不可使用租用或者借用孔探设备申请发动机孔探检查能力的批准，但对于因维修或者定期校验原因暂不具备孔探设备时，可以协议临时租用或者借用，并且有能力控制其可用性。

6.2 孔探人员

对于国内维修单位，孔探人员的资质应当符合下述要求；对于国外维修单位，可按照其本国或者本地区民航局的相关要求（如有），或能追溯到航空器或者发动机制造厂家认证的相关培训。

6.2.1 基本要求

申请发动机孔探检查能力的维修单位应当具备符合如下资质的孔探人员：

- (1) 持有经中国民航维修协会认证的孔探人员培训合格证书，并覆盖对应发动机型号；

(2) 孔探人员经过孔探设备使用的培训。

注：如何获取中国民航维修协会认证的孔探人员培训合格证书，参见中国民航维修协会团体标准《发动机孔探培训机构及孔探人员资格鉴定与认证》(T/CAMAC 0008—2023)。

6.2.2 复训要求

对于已具备发动机孔探检查能力批准的维修单位，其孔探人员应当在培训合格证书到期前完成相应的复训。复训可由中国民航维修协会认证的发动机孔探培训机构完成，也可在符合下述条件下由维修单位自行组织完成：

- (1) 维修单位具备经中国民航维修协会认证的孔探教员；
- (2) 复训列入其维修单位培训大纲中自行组织开展的培训课程，并符合相关要求。

注 1：中国民航维修协会认证的孔探教员是指具备中国民航维修协会认证孔探教员培训合格证书的人员。具体孔探教员培训合格证书的认证要求详见中国民航维修协会团体标准 T/CAMAC 0008—2023。

注 2：上述复训方式的区别是：由中国民航维修协会认证的发动机孔探培训机构完成的复训可获得认证的孔探人员复训合格证书；自行组织开展复训人员将限定仅从事本单位发动机孔探检查工作。

6.2.3 扩展培训

扩展培训是指对已经获得某一或者某些型号发动机孔探检查工作资质的人员，增加发动机型号培训。扩展培训可由中国民航维修协会认证的发动机孔探培训机构完成，也可在符合下述条件下由维修单位自行组织完成：

- (1) 维修单位具备经中国民航维修协会认证的孔探教员，并且孔

探教员的资质覆盖所计划增加发动机型号；

(2) 增加发动机型号的培训列入其维修单位培训大纲中自行组织开展的培训课程，并符合相关要求。

注：对于自行组织增加发动机型号的培训，是为方便具备一定发动机孔探检查经验的维修单位扩展自身需要的能力，同上述复训一样，自行组织开展扩展培训的人员将限定仅从事本单位发动机孔探检查工作。

6.3 技术文件

孔探技术文件包括孔探操作规范和工作单卡。

孔探操作规范为孔探工作的通用技术指南，包括孔探检查的标准操作流程、预知风险和注意事项，以及设备的使用前的校准和异常处置规范。

孔探工作单卡为针对具体发动机型号实施工作的依据文件，包括检查路径和区域、正常及损伤标准参照规范，应当依据航空器或者发动机制造厂家的维修手册编制，并持续更新。

6.4 管理规范

制定了发动机孔探检查工作管理规范，包括但不限于：

(1) 孔探设备管理：包括采购孔探设备及其耗材的接收检查、库房存储、领用归还、定期维护、租用或者借用（如适用）管理。孔探设备的管理应当严格按照制造厂家的合格证书和（或）使用维护说明书开展，其中具有校准要求的部件或者附件（例如校准试块），应当由具备相应资质的国家认证实验室校准。

注：发动机孔探设备属精密、复杂的关键设备，仅可用于发动机核心机的孔探检查，不建议混用于其它飞机结构或管路的检查。

(2) 孔探人员授权管理：其质量安全部门关键人员授权管理中包括了孔探人员的授权规范。

(3) 孔探技术文件管理：技术资料的控制与管理，包括依据航空器或者发动机制造厂家的维修手册进行必要的持续更新。

(4) 孔探人员培训管理：包括外送中国民航维修协会认证发动机孔探培训机构或者自行组织复训、扩展培训的情况（如有）。

7. 发动机孔探检查实施规范

发动机孔探检查应当根据相应的工作指令，由具备资质的维修人员配合孔探人员实施。

孔探检查工作指令应当由工程技术部门根据发动机状态监控、故障缺陷报告或者计划性检查要求发出。

孔探检查前飞机或者发动机的准备工作和检查后的收尾工作（包括必要的发动机试车）一般由维修人员按照航空器、发动机维修手册的要求执行；孔探检查由孔探人员按照孔探操作规范完成孔探设备的准备，按照工作单卡实施并记录，并在检查完成后完成孔探设备的恢复工作。

注：如果孔探人员同时具备相关资质，飞机或者发动机的准备工作和收尾工作也可由孔探人员完成。

孔探检查完成后，应当由维修放行人员对检查记录进行核查，并根据航空器、发动机维修手册判断是否维修放行。

记录发动机孔探检查的工作单卡应当随同相关发动机维修工作记录一同保存。

8. 发动机孔探检查工作的外委

对于不具备发动机孔探检查能力的维修单位，如果在航线维修、机

体或者发动机定期检修中需要开展发动机孔探检查工作，可通过协议委托具备相应能力的维修单位实施，并符合如下要求：

（1）实施孔探检查工作的人员持有经中国民航维修协会认证的相应孔探人员培训合格证书（包括复训合格证书）；

（2）符合本文件规定的实施规范，并且维修人员配合的工作应当由委托单位自行承担；

（3）工作记录除委托单位保存外，被委托单位也应当独立保存完整的工作记录。