

中华人民共和国通信行业标准



YD 5167—2009

通信用柴油发电机组消噪音 工程设计暂行规定

Temporary Specification of Engineering Design for
Noise Control of Diesel Generator for Communication

2009-02-26 发布

2009-05-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国通信行业标准

通信用柴油发电机组消噪音 工程设计暂行规定

**Temporary Specification of Engineering Design for
Noise Control of Diesel Generator for Communication**

YD 5167—2009

主管部门：工业和信息化部通信发展司

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

施行日期：2009 年 5 月 1 日

北京邮电大学出版社

2009 北京

关于发布《通信工程建设环境保护技术暂行规定》等 17 项通信建设规定的通知

工信部通〔2009〕76 号

各省、自治区、直辖市通信管理局,中国电信集团公司、中国移动通信集团公司、中国联合网络通信有限公司,各相关单位:

现将《通信工程建设环境保护技术暂行规定》等 17 项通信建设规定发布,自 2009 年 5 月 1 日起施行,各标准名称、编号如下:

一、《通信工程建设环境保护技术暂行规定》,编号为 YD5039—2009,原《通信工程建设环境保护技术规定》(编号: YD5039—1997)同时废止;

二、《电信客服呼叫中心工程设计规范》,编号为 YD/T 5163—2009;

三、《电信客服呼叫中心工程验收规范》,编号为 YD/T 5164—2009;

四、《本地网光缆波分复用系统工程设计规范》,编号为 YD/T 5166—2009;

五、《本地网光缆波分复用系统工程验收规范》,编号为 YD/T 5176—2009;

六、《通信用柴油发电机组消噪音工程设计暂行规定》,编号为 YD5167—2009;

七、《移动 WAP 网关工程设计规范》,编号为 YD/T 5168—2009;

八、《移动 WAP 网关工程验收规范》,编号为 YD/T 5169—2009;

九、《个性化回铃音平台工程设计暂行规定》，编号为 YD/T 5170—2009；

十、《个性化回铃音平台工程验收暂行规定》，编号为 YD/T 5171—2009；

十一、《通信局(站)防雷与接地工程验收规范》，编号为 YD/T 5175—2009；

十二、《互联网网络安全设计暂行规定》，编号为 YD5177—2009；

十三、《通信管道人孔和手孔图集》，编号为 YD5178—2009；

十四、《光缆通信工程网管系统验收规范》，编号为 YD/T 5179—2009；

十五、《移动通信直放站工程验收规范》，编号为 YD/T 5180—2009；

十六、《宽带 IP 城域网工程验收暂行规定》，编号为 YD/T 5181—2009；

十七、《第三代移动通信基站设计暂行规定》，编号为 YD/T 5182—2009。

以上规定由工业和信息化部负责解释并监督执行，由北京邮电大学出版社负责出版发行（联系电话：010-62285938，网址：[www. buptpress. com](http://www.buptpress.com)）。

中华人民共和国工业和信息化部

二〇〇九年二月二十六日

前 言

本规定是根据原信息产业部“关于安排 2007 年《通信工程建设标准》制定计划的通知”(信部规函〔2007〕176 号)的要求制定的。

本规定主要包括环境要求、消噪音计算、消噪音装置的要求等内容。

本规定用黑体字标注的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规定由工业和信息化部通信发展司负责解释、监督执行。规定在使用过程中,如有需要补充或修改的内容,请与部通信发展司联系,并将补充或修改意见寄部通信发展司(地址:北京市西长安街 13 号,邮编:100804)。

主编单位:中讯邮电咨询设计院

主要起草人:张清泉 朱清峰

目 次

1 总则	1
2 环境要求	3
2.1 对机房的要求	3
2.2 对集装箱的要求	3
3 机组的消噪音计算	5
4 消噪音装置的要求	6
5 其他要求	8
附录 A 本规定用词说明	9
附录 B 进、排风口的有效面积计算	10
附录 C 噪声传播计算	12
附录 D GB 3096—1993《城市区域环境噪声标准》(摘录)	14
附录 E 名词解释	15
条文说明	17

1 总 则

1.0.1 本规定适用于新建通信用柴油发电机组消噪音工程,改、扩建工程及燃气轮机发电机组的消噪音工程可参照执行。

1.0.2 通信用柴油发电机组消噪音工程设计必须贯彻国家技术政策,合理利用资源,执行国家防空、防震、消防和环境保护等有关标准的规定。

1.0.3 消噪音设备安装设计必须在保证不影响发电机组供电质量的前提下,考虑安装、维护和使用的方便,以及自然灾害等特殊条件下的防护。

1.0.4 工程设计中采用的设备和材料必须是环保产品。

1.0.5 所有的噪声治理措施不得影响发电机组的正常操作、运行、维修。

1.0.6 机组因消除噪音而引起的功率损失不得超过该机组额定功率的5%。

1.0.7 噪声治理后应达到国家环境保护标准 GB 3096《城市区域环境噪声标准》的要求。

1.0.8 设计总体方案、消噪音设备选型等近期建设规模应与远期发展规划相结合,同时根据建设和发展情况、经济效益、使用寿命、扩建可能等因素,进行多方案技术经济比较,选择可靠性高、工程造价和维护成本低的方案。设计应做到切合实际、经济合理、安全适用。改、扩建工程应充分考虑原有消噪音工程的特点,合理利用原有设施,力求达到先进、适用、经济的目标。

1.0.9 消噪音设备在设计选型时应采用国家环保部门认可的检测机构鉴定合格的产品。

1.0.10 本规定与国家有关标准和规范有矛盾时,应以国家标准和规范为准。如执行本规定个别条文有困难时,在设计中应提出充分理由并经主管部门审批。

2 环境要求

2.1 对机房的要求

- 2.1.1 柴油发电机房宜独立设置。
- 2.1.2 发电机组与楼板或地面应设置减震装置,减震基础应避开地面以下建筑的结构梁。
- 2.1.3 设置在大楼地下层的发电机房,其进、排风口应设置在地面以上,进风口也可设置在开放式的地下车库内。
- 2.1.4 进、排风口的设置不宜在同一面墙上。机房内的进、排风方向宜与机身的方向一致。
- 2.1.5 油机房的高度及地面的活荷载应符合 YD/T 5003—2005《电信专用房屋设计规范》的要求,机组之间的间距应符合 YD/T 5040—2005《通信电源设备安装工程设计规范》的要求。
- 2.1.6 机组的进风、排风、排烟设施应考虑防雷、防雨、耐温、防鼠等措施。
- 2.1.7 燃油箱间的通风口应对室外,并考虑消音措施。
- 2.1.8 发电机房除进、排风口、门、窗采用消音处理外,机房与外界或其他机房连通的管道、电缆沟等必要时应考虑进行隔音处理。
- 2.1.9 进、排风口和门口应考虑消音器、隔音门的安装固定方便。

2.2 对集装箱的要求

- 2.2.1 固定使用的箱式机组和车载机组应考虑维护、操作的方便,宜设置为箱体外维护模式,需要操作的控制盘和需要维护的机组部分应设置可打开的隔音门,排烟口应高于地面 2.5 m 以上。
- 2.2.2 集装箱体应考虑防雨、防尘、防锈、防鼠等措施,箱式机组

可整体移动吊装。

2.2.3 箱体不应因机组的运行振动而产生共振,连接加固螺钉应考虑防松措施。

2.2.4 对于车载移动机组,集装箱内电动电缆绞盘的位置不应影响机组进出风。

2.2.5 进出消音箱体的油管、电路管道口应考虑防震及密封措施,防止噪声外泄。

3 机组的消噪音计算

3.0.1 进、排风口的有效面积应采用流阻损失法计算(见附录 B),进、排风消音器的总流阻损失应小于 $10 \text{ mmH}_2\text{O}$ (约 100 Pa);排烟总的消音器流阻损失应小于 $300 \text{ mmH}_2\text{O}$ (约 3000 Pa)。

3.0.2 进、排风口的有效面积应以通道上最小截面为准。

3.0.3 采用强制进风方式时,轴流风机应冗余配置,冗余配置的比例不大于 $3:1$,风机的电源应取自市电、油机转换后的配电装置。

3.0.4 消噪音工程设计时应进行噪声传播计算(见附录 C)。

3.0.5 选择消音器时应进行失效频率验证。

4 消噪音装置的要求

4.0.1 在土建墙体和顶棚(隔音箱体)有足够隔音量的前提下,应根据柴油机发电机组及机房的特点设置消噪音设备。

4.0.2 设计中采用的进风消音器、排风消音器、排烟消音器的噪声插入损失和流阻损失应有国家环保部门认可的检测机构的测定报告。其插入损失(消声量)应满足工程要求,进风消音器、排风消音器的流阻损失在风速不大于 8 m/s 时,总流阻损失应小于 $10\text{ mmH}_2\text{O}$ (约 100 Pa)。

4.0.3 排烟消音器的流阻损失应小于 $300\text{ mmH}_2\text{O}$ (约 $3\,000\text{ Pa}$)。

4.0.4 进风消音器、排风消音器的流通比应大于 45% 。

4.0.5 制作消声装置的钢材应采用严格的防腐措施,墙面穿孔板应采用镀锌钢板或铝板,吸音材料宜采用吸音工程海绵,且抗老化性能寿命不得小于 20 年。

4.0.6 排烟消音器内吸音材料宜选用硅酸铝棉和高硅氧布。

4.0.7 采用砖混烟囱进行消音时,烟囱内应设置耐火砖内衬层,并应在土建时考虑排气高温对建筑物的影响。

4.0.8 墙面及顶棚吸音饰面板应采用微穿孔板做护面,穿孔率应大于 17% ,吸音厚度应不大于 80 mm ,墙体及顶棚的隔音量不小于 50 dB(A) 。

4.0.9 吸音板必须采用钢制龙骨等承力构件,且固定良好,寿命期内不应出现松动及脱落现象。

4.0.10 隔音门应采用钢制结构,且有足够刚度的灵活牢固的铰链、专业的隔音密封胶条、开启灵活可靠性高的门锁,其隔音量不应小于 40 dB(A) 。隔音门框体和门板应有足够的强度,长时间使用各部件不应产生变形。隔音门、隔音窗应有检测机构对其消、隔

音量等数据的测定结果,以保证工程完工时的消音和气流场达到预期效果。

4.0.11 隔音窗四周应采用隔音密封胶条,框体应有足够的强度,隔音玻璃破碎后可方便更换,其隔音量不小于 40 dB(A)。

5 其他要求

5.0.1 柴油发电机组应采取隔震措施(如隔震沟、减震器等),减少震动传播带来的环境噪声的影响和对建筑物寿命的影响。

5.0.2 排烟消音器和柴油发电机组之间应设置膨胀节(如金属软管、金属膨胀节等),使排烟系统受热膨胀时避免产生对机组的破坏。

5.0.3 所有消音器的形式宜采用直通道形式,尽量避免弯折以减少流阻损失。

5.0.4 消音装置应固定良好,防止机组工作时产生松动。

5.0.5 排烟管不宜多于 2 个 90°弯,否则应考虑加大排气管截面。

5.0.6 排烟消音器不得安装在油机房的吸音吊顶内,应与吊顶相距不小于 200 mm 的距离。排烟消音器外面应考虑隔热措施。

5.0.7 排风口直接对着公共人行通道时,下沿应高于室外地面 2.5 m 以上。

5.0.8 进风口下沿应高于室外地面 1 m 以上。

5.0.9 进风口采用自垂百叶时,应考虑其产生的进风阻力影响。

5.0.10 进、排风口采用电动百叶时,其操作电源应采用 UPS 电源或发电机组启动电池的 24 V 电源。采用 24 V 电源的配置启动电池时应考虑驱动百叶电机功率;采用交流 220 V 电源时,应取自动 UPS。电动百叶应具备手动开启功能,以便在自动失灵情况下仍能正常操作。

5.0.11 采用电动百叶时,进、排风口的开启角度应考虑防雨要求,确保雨水不能通过进、排风口进入机房。

5.0.12 在墙面消音板上设置开关时应具有防漏电措施,吸音墙面内的走线应穿管敷设。

附录 A 本规定用词说明

本规定条文执行严格程度的用词,采用以下写法:

- A. 0. 1 表示很严格,非这样做不可的用词:
 - 正面词采用“必须”;
 - 反面词采用“严禁”。
 - A. 0. 2 表示严格,在正常的情况下均应这样做的用词:
 - 正面词采用“应”;
 - 反面词采用“不应”或“不得”。
 - A. 0. 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:
 - 正面词采用“宜”;
 - 反面词采用“不宜”;
- 表示允许有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

附录 B 进、排风口的有效面积计算

根据柴油机发电机组的通风量 Q 、排气温度 T 及通风系统允许流阻损失。进、排风消音器的总流阻损失应小于 $10 \text{ mmH}_2\text{O}$ ；排烟的总消音器流阻损失应小于 $300 \text{ mmH}_2\text{O}$ ；

根据空气动力学方程及以上数据计算进、排风及排烟流阻损失：

$$\Delta p = 0.5 \rho v^2 \xi / g \text{ (流阻损失计算公式)} \quad (1)$$

式中： Δp ——流阻损失值(mmH_2O) (ΔP_1 进风流阻, ΔP_2 排风流阻)；

ρ ——通风气体密度(kg/m^3)；

v ——气体流速(m/s) (气体进风流速 V_1 , 排风流速 V_2)；

ξ ——通风消音器的流阻系数。

一般情况下直通管式(1 200 mm 长)进风消音器的 ξ 取 0.5~0.55；“之”形消音器的 ξ 取 0.5~0.6。排烟标准 90°弯头每个 ξ 大约是 0.5；矩阵型排风消音器(2 600 mm) ξ 大约是 1.05。消音器的流阻系数与其结构、材料、长度、通透率、表面粗糙度等参数有关。不同厂家的消音器 ξ 值差别很大，设计时最好用所选厂家消音器的实测参数值才能保证设计精度。

g ——重力加速度(kg/s^2) (取 9.8)

$$v = V/S \text{ (经过通风消音器的气体流速计算公式)} \quad (2)$$

式中： v ——气体流速(m/s)；

V ——气体流量(m^3/s)；

S ——有效流通面积(m^2)。

$$\Delta p_{\text{进风}} + \Delta p_{\text{排风}} \leq \Delta p \quad (10 \text{ mmH}_2\text{O}) \quad (3)$$

在柴油机空气流量一定的情况下，通风消音器的有效流通面积则决定了气体流速，并与之成反比。而消音器的结构形式则决

定了它的流阻系数。

在公式之中,决定流阻损失值的两个变量是由消音器的有效流通面积和流阻系数(消音器的结构)决定的。在实际的工程设计中,在进、排风流阻满足公式(3)的情况下,根据公式(1)倒推出进、排风风速,进而根据公式(2)推算出需预留进、排风口的净有效面积 S ,分别除以进、排风消音器的流通比即可计算出建筑需预留的进、排风口的面积。

上述为不采取强制进、排风情况下的计算方法,若采用强制进、排风,应考虑强制进、排风量是否满足机组的需要,进、排风流阻损失在风道的强制段可以不考虑,但消音段仍需考虑。

可能的情况下不建议采取强制进、排风措施,会增加风机的故障环节和机组的功率损失。

附录 C 噪声传播计算

柴油机发电机组本体噪声通常为 100~120 dB(A)之间。而排烟管在出厂时,一般都会自带一节排烟消音器,噪声值在 85~90 dB(A)。参照 GB 3096《城市区域环境噪声标准》中所区分的类别来确定治理后的噪声指标,根据声源噪声数据和国家标准要求确定消隔音量来选择消音产品。声音在传播过程中会产生反射、折射和衍射等现象,并在传播过程中引起衰减。这些衰减通常包括声源能随距离的发散传播引起的衰减 A_d 、空气吸收引起的衰减 A_a 、地面吸收引起的衰减 A_g 、屏障引起的衰减 A_b 、气象条件引起的衰减 A_m 。总的衰减值 A 则是各种衰减的总和:

$$A = A_d + A_a + A_g + A_b + A_m$$

其中,占主要衰减值的点声源随传播距离增加而引起的衰减公式为:

$$A_d = 10 \lg(1/4\pi r^2)$$

式中: A_d ——距离增加产生的衰减值(dB);

r ——点声源至受声点的距离(m)。

直通消音器计算的的经验公式:

$$\Delta L = \phi(\alpha_0) \frac{PL}{S}$$

其中:

$$\phi(\alpha_0) = 4.34 \frac{1 - \sqrt{1 - \alpha_0}}{1 + \sqrt{1 - \alpha_0}}$$

式中: ΔL ——消音器消音量(插入损失);

$\phi(\alpha_0)$ ——是与材料吸音系数 α_0 有关的消声系数;

α_0 ——正入射吸音系数;

P ——消音器通道截面周长(m);

S ——消音器通道截面积(m^2);

L ——消音器的有效长度(m)。

当直通道消音器通道截面积较大时,高频声波将呈束状直接通过消音器,而很少与管道内壁面吸音层面接触,减少了声吸收,降低了消声效果,工程中将此现象称为“高频失效”,并将消声量明显开始下降的频率称为“上限失效频率”,其经验公式为:

$$f_{\text{E}} = 1.85 \frac{c}{D}$$

式中: c ——声速(m/s);

D ——通道截面的直径(m),当通道截面为矩形时(边长为 a , h),则 $D = 1.13 \sqrt{ah}$ 。

附录 D GB 3096—1993《城市区域环境噪声标准》(摘录)

中华人民共和国国家标准 GB 3096—1993《城市区域环境噪声标准》中,关于城市 5 类环境噪声标准值摘录于表 D.0.1。

表 D.0.1 城市 5 类环境噪声标准值

单位: dB(A)

类 别	昼 间	夜 间
0	50	40
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4	70	55
注:0 类标准适用于疗养区、高级别墅区、高级宾馆区等特别需要安静的区域,位于城郊和乡村的这类区域分别按严于 0 类标准 5 dB 执行;1 类标准适用于居住、文教机关为主的区域。乡村居住环境可参照执行该类标准;2 类标准适用于居住、商业、工业混杂区;3 类标准适用于工业区;4 类标准适用于城市中的道路交通干线道路两侧区域、穿越城区的内河航道两侧区域。穿越城区的铁路主、次干线两侧区域的背景噪声(指不通过列车时的噪声水平)限值也执行该类标准。		

D.0.1 各类标准的适用区域

D.0.2 监测方法按 GB/T 14623—1993《城市区域环境噪声测量方法》执行。

附录 E 名词解释

E.0.1 通风量

单位时间内,发电机组所需的燃烧空气及冷却空气流量。

E.0.2 流阻

空气质点通过材料空隙中的阻力。

E.0.3 插入损失

安装消音器前后在给定的某点(一般选在消音器出口处)测得的平均声压级之差值。

E.0.4 有效通风面积

除去遮挡等因素后净通风面积。

E.0.5 流通比

进、排风消音器的单位面积内无遮挡部分面积所占的百分比。

中华人民共和国通信行业标准

通信用柴油发电机组消噪音 工程设计暂行规定

Temporary Specifications of Engineering Design for
Noise Control of Diesel Generator for Communications

YD 5167—2009

条 文 说 明

目 次

1	总则	21
2	环境要求	22
4	消噪音装置的要求	23

1 总 则

1.0.1 燃气轮发电机组因其与柴油发电机组进排风、排烟近似，因此可参照此暂行规定。

1.0.6 采用强制通风时，风机的功率因需发电机组供电应视为引起的功率损失。

1.0.7 国家《城市区域环境噪声标准》新标准颁布后此条可按新标准执行。

2 环境要求

2.1.1 发电机房可与高低压配电机房、变压器机房毗邻；也可设置在通信大楼的地下层；但须考虑进、排风和排烟的通畅。

2.1.3 开放式的车库是指始终具有打开的门或通风通道的车库，且通风面积不小于进风口的面积，并具备和油机进风口相同的空气通道。

4 消噪音装置的要求

4.0.1 消噪音设备一般包括:进风消音器、排风消音器、排烟消音器、墙面及顶棚吸音饰面板、隔音门、隔音窗等。

4.0.6 若有更好的环保材料可以使用,但应禁止使用非环保材料如玻璃丝棉等。