

中华人民共和国国家标准

GB/T 31109—2014

乐器声学品质评价方法

Method of evaluation for acoustic quality of musical instrument

2014-09-03 发布

2015-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 评价原则	2
5 要求	2
6 评价项目	5
7 评价程序	5
附录 A (资料性附录) 评分、统计与报告	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国乐器标准化技术委员会(SAC/TC 371)归口。

本标准起草单位:武汉艾立卡电子有限公司、吟飞科技(江苏)有限公司、广州珠江钢琴集团股份有限公司、北京乐器研究所、上海民族乐器一厂、武汉音乐学院。

本标准主要起草人:张鉴堂、王伟、庄严、范廷国、梁志伟、王国振、潘绮珊、陈民杰、李健、吴东亮、秦宏伟、周耘、谷杰。

乐器声学品质评价方法

1 范围

本标准规定了乐器声学品质中音质评价的术语和定义、评价原则、要求、评价项目和评价程序。
本标准适用于乐器声学品质中音质的主观评价。
本标准不适用于乐器声学品质物理量的客观检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2900.86—2009 电工术语 声学 and 电声学

GB/T 3947—1996 声学名词术语

3 术语和定义

GB/T 2900.86—2009、GB/T 3947—1996 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

清晰 **definitional**

声音纯净、有层次,泛音可辨。

注:其反义词是模糊、浑浊。

3.2

柔和 **mellow**

声音松通,听感舒适。

注:其反义词是生硬、刺耳。

3.3

明亮 **bright**

中音丰满而有力,高音充分、泛音丰富,明快活跃。

注:其反义词是暗淡、沉闷。

3.4

丰满 **full**

声音饱满、厚实,富有弹性。

注:其反义词是单薄、干瘪。

3.5

圆润 **smooth**

声音优美、松通,饱满而润泽,不尖糙。

注:其反义词是粗糙、尖锐。

3.6

平衡 **balanced**

乐器全音域范围内各音区的音量分布协调,音色统一。

注:其反义词是失衡、不均。

3.7

谐和 harmonious

乐器全音域内的同度音和八度音协调、融合。

注：其反义词是失谐。

3.8

独立评价(法) independent evaluation

不以某个特定乐器作为参照物而进行的评价。

注：也称单刺激评价法、绝对评价法。

3.9

对比评价(法) comparative evaluation

以某个特定乐器作为参照物而进行的评价。

注：也称相对评价法、比较评价法。

4 评价原则

4.1 评价法的选择

4.1.1 当需要对乐器进行鉴定、检测时,应采用独立评价法。

4.1.2 当需要将某种乐器作参照对象,确定它们之间相似程度时(如仿制、达标等),应采用对比评价法。

4.2 评价形式

4.2.1 评价人员应通过自己的听觉和专业经验,独立对乐器声学品质进行评定,乐器的各种标识(包括包装物)应予遮盖,乐器与评价人员之间应以幕布隔离(见 5.3.7),必要时,可在评价人员之间采取隔离措施。

4.2.2 当对某项评价项目的结果存在疑义,可在打分结束后再开启幕布,由评价人员亲自演奏以得到确切结论。

5 要求

5.1 评价小组

应符合下述的规定:

- a) 评价人员应至少具有中级职称,并从事乐器专业工作 5 年以上;
- b) 所有成员均应熟悉被评的同类乐器;
- c) 评价小组的人数应为不少于 3 人的奇数,并具有代表性;
- d) 评价人员的人选由组织方确定,必要时,可在不少于组成人数 2 倍的备选人员中随机抽取;
- e) 评价人员应执行回避制度;
- f) 评价前应由全体成员推举 1 位组长,负责汇总评语结论。

5.2 演奏人员

5.2.1 演奏人员应至少具有国家三级演奏员或中级职称专业资格,并有 10 年以上被评乐器的演奏经验。

5.2.2 演奏人员应由评价组织方选定。

5.3 评价室

5.3.1 评价室几何参数

应符合下述的规定:

- a) 室内长度、宽度、高度的比例应避免整数倍关系；
- b) 应进行室内简正振动频率的计算，以避免孤立的或成群的简正振动；
- c) 评价室的容积应不小于 50 m³。

5.3.2 评价室内气候环境条件

- 应符合下述规定：
- a) 温度：18 ℃～27 ℃；
 - b) 相对湿度：45%～75%。

5.3.3 评价室内的本底噪声

评价室内无人员时，听音区的本底噪声应小于 35 dB(A 计权)。

5.3.4 评价室内的混响时间

混响时间 T_{60} 应符合表 1 的要求。

表 1 混响时间 T_{60} 要求

房间容积/m³	混响时间 T_{60} 平均值/s		
	63 Hz~200 Hz	200 Hz~4 000 Hz	4 000 Hz~8 000 Hz
≤100 m³	0.3~0.75	0.3~0.7	0.3~0.65
100 m³~300 m³	0.3~0.9	0.3~0.85	0.3~0.8
>300 m³	0.3~2.0	0.3~1.8	0.3~1.6

5.3.5 评价室内的声频响曲线

应符合图 1 的要求。

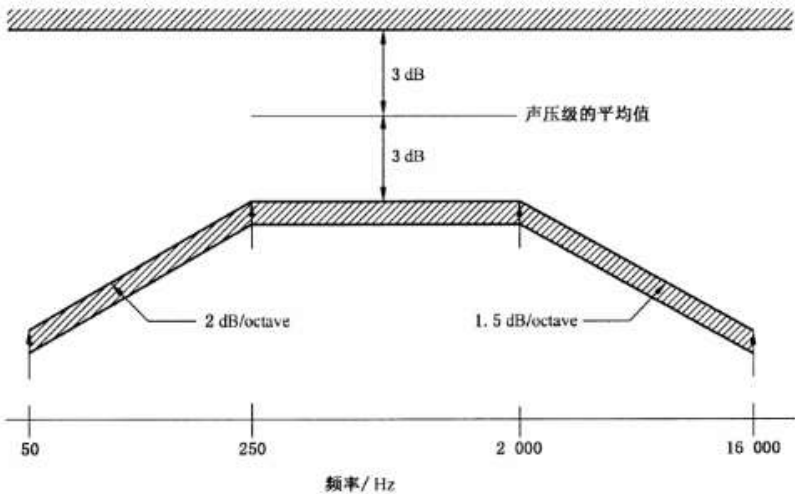


图 1 声频响曲线

5.3.6 评价人员的座位安排

应符合下述的规定：

- 进行声学品质的音质评价时,评价人员应坐在图 2 所示的听音区内。
- 评价人员距侧墙至少 0.6 m,距后墙至少 1 m。
- 评价人员之间的间隔至少 0.6 m。评价人员的座椅应是软椅,并且座椅靠背应不高于肩,评价室内评价人员的座位安排应使前、后排位置错开,以免影响评价效果。

5.3.7 被评乐器的放置

应符合下述的规定：

- 所有被评乐器应处于正常演奏状态；
- 被评乐器距墙至少 1 m(应根据乐器体积及响度的强弱作相应调整),距最前排中间位置的评价人员 1.6 m~2.0 m,见图 2；
- 被评乐器应置于透声幕布后面,幕布应是透声性能好且不透光的,在 8 kHz 以下的频率范围内,声传输损失应小于 1 dB。

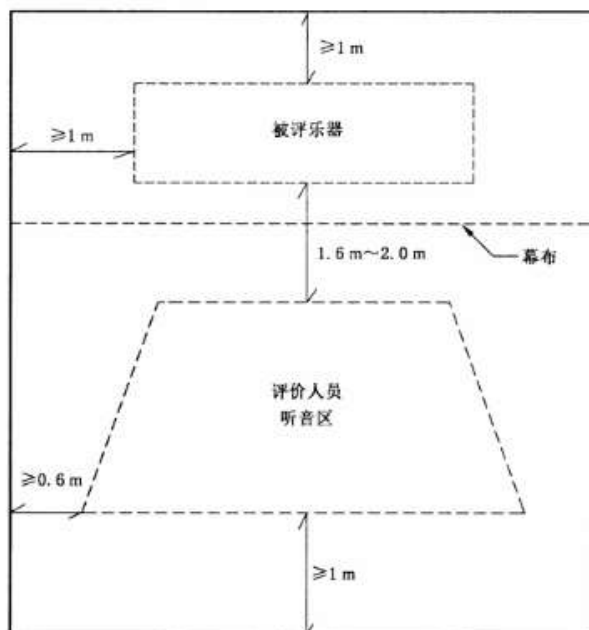


图 2 被评乐器及评价人员位置图

5.4 乐器

5.4.1 被评乐器

被评乐器的品种、品牌、规格等,应根据评价目的由组织方确定。

5.4.2 参照乐器

除因评价目的而特指的品牌、型号外,参照乐器与被评乐器的类型应基本一致,采用业内公认的优

质品,音质、音色及性能为评价人员所熟悉,并应在评价报告中加以说明。

5.5 评价曲目

评价曲目应由评价的组织方根据乐器种类、评价目的,与评价小组协商确定,一般情况下宜选择公认的被评乐器最具代表性的曲目,可选择全曲或其中的几个乐句,但应包括该乐器音域的所有音区。

6 评价项目

6.1 评价基本项目

乐器声学品质中音质评价的基本项目与用语见表 2。

6.2 评价等级与加权

乐器声学品质中的音质评价划分为 5 个等级,见表 2。

除所列的 5 个级别外,每次评价前应根据乐器音质特点、评价目的,由评价小组根据各评价项目对该乐器音质的重要程度,确定每个项目的加权系数,其数值可在 0.1~1.0 之间选择。

表 2 音质评价的基本项目、等级与用语

音质等级		优(9~10 分)	良(7~8 分)	中(5~6 分)	差(3~4 分)	劣(0~2 分)
评价项目	清晰(度)	清晰纯净、层次感好	较清晰、有层次	一般	较模糊、浑浊	模糊,浑浊
	柔和(度)	柔和不紧、舒服悦耳	较柔和、不刺耳	一般	较生硬或者过软	生硬,刺耳
	明亮(度)	明亮悦耳、泛音丰富	较明亮	一般	较暗或者过亮	暗淡,沉闷
	丰满(度)	丰满、有弹性	较丰满、弹性尚好	一般	较干瘪或者过于饱满	干瘪,单薄
	圆润(度)	圆润、舒适	较圆润	一般	较粗糙,略扁	粗糙,干扁
	平衡(度)	平衡、均匀	较平衡、均匀	一般	部分失衡,有不均现象	完全失衡
	谐和(性)	谐和、协调	较谐和、协调	一般	部分失谐	完全失谐
	穿透(力)	穿透力强,传远好	穿透力较好	一般	穿透力小,音感较散	松弛,发散

7 评价程序

7.1 准备工作

正式评价前应做好下列准备:

- a) 乐器至少应在评价室内放置 60 min,使其达到温湿度平衡;
- b) 如果使用电源,应将被评乐器按制造商规定的时间通电预热;
- c) 应按制造商的规定,由组织方指定的专业人员对参与评价的乐器进行调整,使其达到正常演奏的状态;
- d) 多件乐器的演奏先后顺序应协商确定,必要时由抽签决定;
- e) 在对比评价或多个乐器独立评价开始前,应由组织方对所有乐器进行随机编号,并以编号的形式提交评价人员。

7.2 评价

评价应按下述程序进行：

- a) 在参与评价的乐器调整就绪后，调试人员应退出，评价人员方能进入评价现场；
- b) 演奏员应按事先的规定演奏所选定的乐曲或乐句；对于重要细节，在演奏结束后评价人员可提出重复演奏某一乐句，但至多演奏3遍；
- c) 除特殊情况外，评价应在同一现场由同一演奏员演奏；
- d) 对比评价时，若条件允许，可在被评乐器与参照乐器之间快速反复比较同一乐句，以得到准确结论。

7.3 评价持续时间

评价人员和演奏员的连续工作时间不应过长，评价活动的持续时间不应超过45 min，评价人员1 d的总评价时间不宜超过6 h。

附 录 A
(资料性附录)
评分、统计与报告

A.1 评分

评价人员应独立评分,各项目的分值在 0~10 之间,最小单位值为 1 分,并给出被评乐器的总体印象分,评分表的样式参见表 A.1。

为方便分析评价结果,评价人员应对各评价项目分别给出评语,所采用的用语可在表 2 基础上选择、增补和修订。

表 A.1 单件乐器评分表

被评乐器编号:

序号	评价项目	评 语	单项得分
1	××(度)		
2	××(度)		
3	××(度)		
...	××(度)		
n	总体印象		
综合评语			

评价人: 座位号: 日期: 年 月 日

A.2 统计

A.2.1 单件乐器独立评价的分数统计与评语

在所有评价人员完成评分后,将得分填入汇总表(参见表 A.2),按以下方法进行统计:

a) 按式(A.1)计算该乐器各评价项目的单项平均得分 P_j :

$$P_j = \sum_{i=1}^n P_i / n \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- P_j ——各评价项目的单项平均得分;
- n ——评价人员总人数;
- P_i ——第 i 个评价人员对该评价项目的评价分数。

注:当评价人员多于 5 人且某个单项分值出现异常高分或低分(与单项平均分相差 30%以上),可减去一个最高分和一个最低分后再行计算,此时式(A.1)中应以 n_1 代替 n , $n_1 = n - 2$ 。

- b) 将各评价项目的单项平均分数乘以加权系数,得到加权后单项得分;
- c) 将各单项得分相加,并计算各评价项目加权后的满分值;
- d) 按式(A.2)计算出被评乐器的最终评价得分(保留 2 位小数);

$$P = \frac{\sum_{j=1}^n P_j}{\sum_{i=1}^n P_z} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：
 P ——最终评价得分；
 P_j ——各评价项目的单项平均得分；
 P_z ——各评价项目加权后的满分值；
 n ——评价项目数。
e) 最后在表 A.2 上形成综合评语。

表 A.2 单件乐器评价得分汇总表

被评乐器编号：

序号	评价项目	座位号 1	座位号 2	座位号 3	座位号 4	座位号 5	座位号 6	...	座位号 n	单项平均得分	单项加权系数	加权后单项得分
1	××(度)											
2	××(度)											
3	××(度)											
...	××(度)											
n	总体印象分											
加权后单项得分之和												
最终评价得分												
综合评语：												

评价组长： 日期： 年 月 日

A.2.2 多件乐器独立评价的分数统计与评语

多件乐器采用独立评价时的分数统计与方法如下：
a) 先按 A.2.1 中 a)～d) 的步骤，采用表 A.1、表 A.2，统计、计算出各乐器的最终评价得分；
b) 然后采用表 A.3 进行汇总、排序，形成综合评语。

表 A.3 多件乐器独立评价得分汇总表

被评乐器编号	评价项目及单项加权后得分						最终评价得分	排序
	××(度)	××(度)	××(度)	...	××(度)	总体印象分		
1								
2								
3								
...								
n								
综合评语：								

评价组长： 日期： 年 月 日

A.2.3 对比评价法的分数统计与评语

采用对比评价时的统计方法如下：

- a) 采用对比评价法时，首先应分别对被评乐器和参照乐器打分、加权统计，统计方法与独立评价法相同(参见表 A.1、表 A.2)；
- b) 然后将被评乐器与参照乐器的各项得分进行比较(参见表 A.4)，分别得出各项评语：
 - 1) 若被评乐器的分数等于或高于参照乐器，分项评语为“达到”或“超过”；
 - 2) 若被评乐器的分数比参照乐器低 1 分以内，分项评语为“相当”；
 - 3) 若被评乐器的分数比参照乐器低 1~2 分之间，分项评语为“接近”；
 - 4) 若被评乐器的分数比参照乐器低 2~3 分之间，分项评语为“有一定差距”；
 - 5) 若被评乐器的分数比参照乐器低 3~4 分之间，分项评语为“差距较大”；
 - 6) 若被评乐器的分数比参照乐器低 4 分以上，分项评语为“完全不同”。

最终在表 A.4 的基础上，确定两个乐器之间的相似度，给出综合结论。

表 A.4 对比评价得分汇总表

被评乐器编号：		参照乐器编号：			
序号	评价项目	被评乐器单项加权后得分	参照乐器单项加权后得分	单项分值差	单项结论
1	××(度)				
2	××(度)				
3	××(度)				
...	××(度)				
<i>n</i>	总体印象分				
综合评语：					

评价组长：

日期：

年

月

日

A.3 评价报告

在上述统计的基础上，应经过集体讨论，对被评乐器声学品质中音质评价的结果给出评价报告，原则上应包含下列内容：

- a) 评价目的、评价组织方、评价方式；
- b) 所有参与评价乐器的制造商、商标、型号、出厂日期(或编号)，以及在评价时的编号；
- c) 评价室内的物理环境(包括：几何参数、气候环境、本底噪声、混响时间等)；
- d) 乐器摆放说明；
- e) 评价所用曲目及乐句；
- f) 评价中出现的问题及采取的措施；
- g) 被评乐器的单项得分、总体印象分及综合评语。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
乐器声学品质评价方法

GB/T 31109—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
2014 年 11 月第一版 2014 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-50170 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 31109—2014