

我国轨道衡量值传递和溯源系统

安爱民 段小军 高长律 李世林

(国家轨道衡计量站 北京市 100081)

【摘要】: 阐述了我国轨道衡量值传递和溯源系统的组成, 包括“E₂ 等级大砝码标准装置”、“F₁ 等级大砝码标准装置”、“F₂ 等级大砝码标准装置”、“标准轨道衡标准装置”和“检衡车标准装置”, 该系统形成了从国家计量基准到工作轨道衡的完整合理的量值传递系统, 保证了轨道衡量值传递的科学性、准确性和统一性。

【关键词】: 轨道衡; 量值传递; 溯源

0 引言

轨道衡是称量铁路车辆重量的大型衡器, 是列入《中华人民共和国强制检定的工作计量器具明细目录》的强制检定计量器具, 其应用遍及铁路、煤炭、冶金、电力、石化等行业, 量值准确与否事关企业的经济和社会效益, 对于社会经济发展和铁路运输安全具有重要意义。自 1979 年建立国家轨道衡计量站以来, 我国的轨道衡量值传递系统经过逐步完善, 现已建立了“E₂ 等级大砝码标准装置”、“F₁ 等级大砝码标准装置”、“F₂ 等级大砝码标准装置”、“标准轨道衡标准装置”和“检衡车标准装置”等 5 项计量标准, 其中“标准轨道衡标准装置”和“检衡车标准装置”为 2 项社会公用计量标准。

1 E₂ 等级大砝码标准装置

国家轨道衡计量站的最高标准器是由 25 块 20kg E₂ 等级砝码和相应的一组(1~10) kgE₂ 等级砝码组成, 由中国计量科学研究院的 E₁ 等级砝码组标准装置进行传递, 最大测量值可到 500kg。根据 JJG 99-2006《砝码》规定, 20kg E₂ 等级标准砝码的允差为±30 mg, 并在检定证书中注明砝码质量修正值, 以备在量值传递过程中修正。20kgE₂ 等级砝码见图 1, (1~10) kgE₂ 等级砝码见图 2, E₂ 等级大砝码标准装置量值溯源和传递框图如图 3 所示。



图 1 20kgE₂等级砝码



图 2 (1~10) kgE₂等级砝码

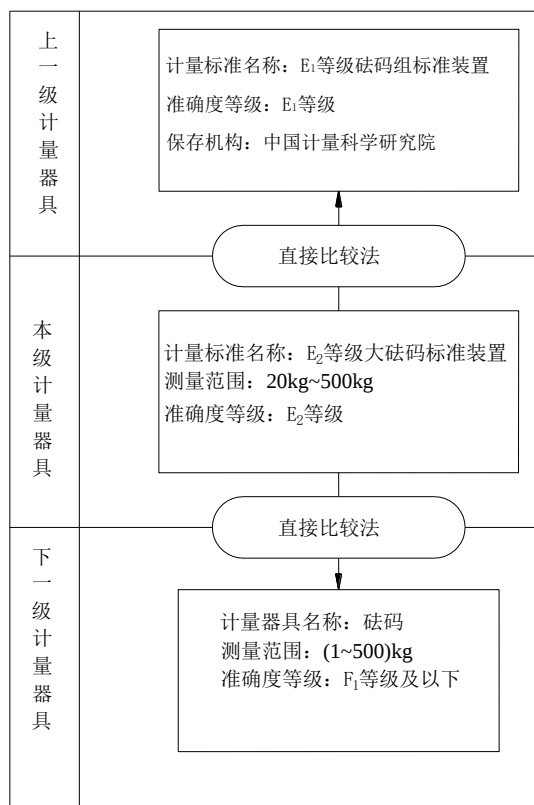


图 3 E₂等级大砝码标准装置量值溯源和传递框图

2 F₁等级大砝码标准装置

使用上述 E₂等级大砝码标准装置中的 25 块 20kgE₂等级砝码组合成 500kg, 在我站内 500kg ① 3 级电磁天平上分别检定 4 块 500kgF₁等级砝码, 该 4 块砝码以及相关配套设备建成 F₁等级大砝码标准装置, 其测量范围为 500kg~2000kg, 可对我站 F₂等级大

砝码进行量值传递。500kg ①3 级电磁天平如图 4 所示，F₁ 等级大砝码标准装置量值溯源和传递框图如图 5 所示。



图 4 500kg 电磁天平

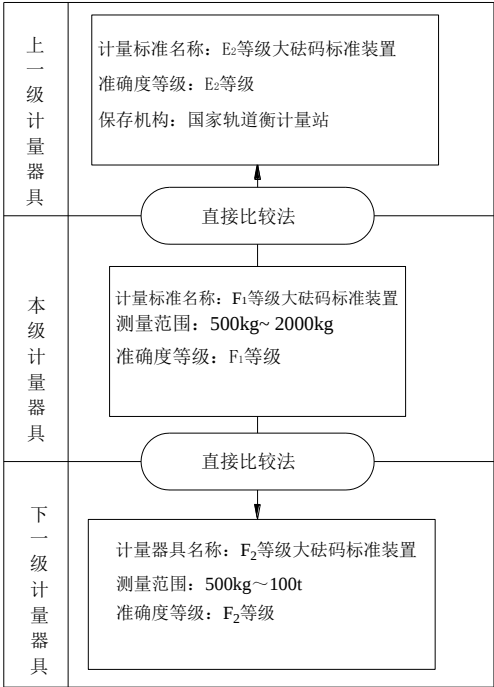


图 5 F₁ 等级大砝码标准装置量值溯源和传递框图

3 F₂ 等级大砝码标准装置

我站的 F₂ 等级大砝码标准装置由 500kg 砝码、1000kg 砝码、2000kg 砝码及砝码小车为计量标准器以及相关配套设备组成，使用上述 F₁ 等级大砝码标准装置中的 4 块 500kgF₁ 等级砝码，在我站内 3000kg ①4 级电磁天平上分别检定，其测量范围为 500kg~100t，该标准装置可开展对 M₁、M₁₂ 等级砝码、标准轨道衡以及标准超偏载检测装置的检定。3000kg ①4 级电磁天平如图 6 所示，100tF₂ 等级砝码如图 7 所示，F₂ 等级大砝码标准装置量值溯源和传递框图如图 8 所示。



图 6 3000kg 电磁天平



图 7 100tF₂ 等级砝码

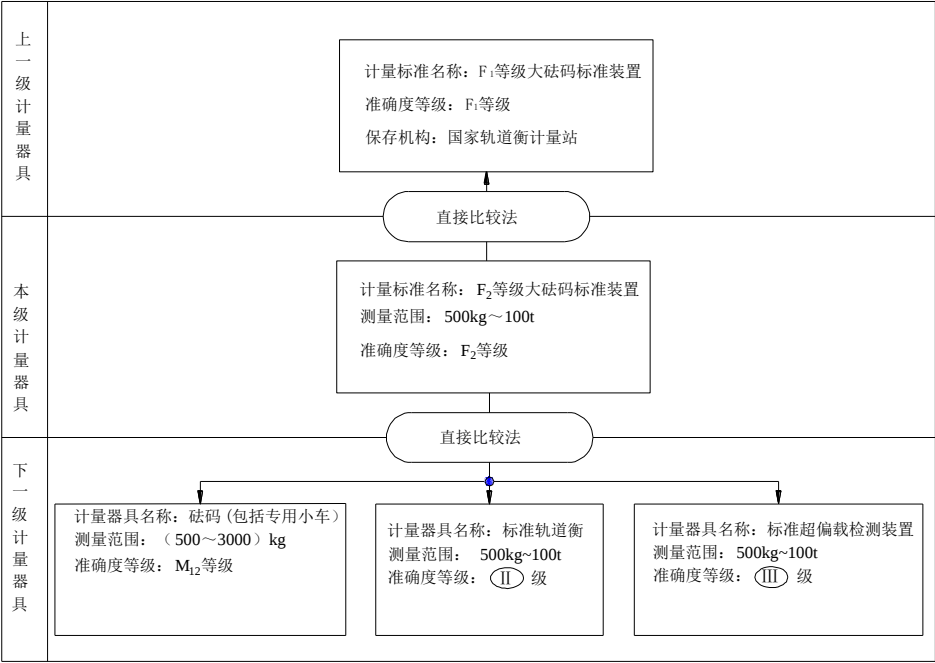


图 8 F₂等级大砝码标准装置量值溯源和传递框图

4 标准轨道衡标准装置

标准轨道衡标准装置是我国轨道衡领域的最高计量标准，其中标准轨道衡是我站研制的第三代标准轨道衡，采用天平杠杆原理，称量台面长为 12m，准确度等级可达到 OIML R76《非自动衡器》Ⅱ级要求，可完成对我国现有 T_{6DK} 型、T_{6FK} 型、T₇ 型检衡车的检定，检定时，依据国家计量检定规程 JJG 567-2012《轨道衡检衡车》。标准轨道衡如图 9 所示，标准轨道衡标准装置量值溯源和传递框图如图 10 所示。



图 9 标准轨道衡外观

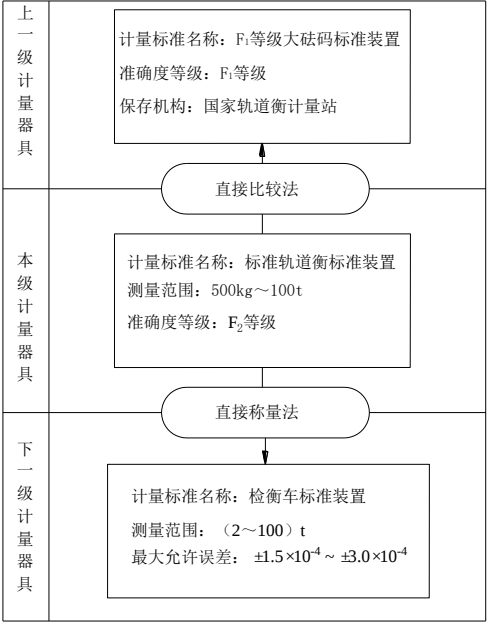


图 10 标准轨道衡标准装置量值溯源和传递框图

5 检衡车标准装置

检衡车标准装置由我国现有 T_{6DK} 型、 T_{6FK} 型、 T_7 型检衡车组成，其中 T_{6DK} 型动态检衡车的相对误差为 $\pm 3.0 \times 10^{-4}$ ，依据国家计量检定规程 JJG 234-2012《自动轨道衡》，主要用于对自动轨道衡的检定， T_{6DK} 型检衡车的外观图如图 11 所示。 T_{6FK} 型、 T_7 型砝码检衡车相对误差为 $\pm 1.5 \times 10^{-4}$ ，依据国家计量检定规程 JJG 781-2002《数字指示轨道衡》和 JJG 142-2002《非自行指示轨道衡》，主要用于对静态称量轨道衡（包括数字指示轨道衡和非自行指示轨道衡）的检定， T_{6FK} 型和 T_7 型检衡车的外观图分别如图 12 和图 13 所示。由于轨道衡的称量对象主要是铁路运营车辆，因此轨道衡的最大秤量与我国铁路的各项设计指标一致，目前我国铁路运营车辆的最大轴重为 25t，所以四轴车的总重量也不允许超过 100t。检衡车标准装置量值溯源和传递框图如图 14 所示。



图 11 T_{6DK} 型检衡车



图 12 T_{6FK} 型检衡车



图 13 T_7 型检衡车

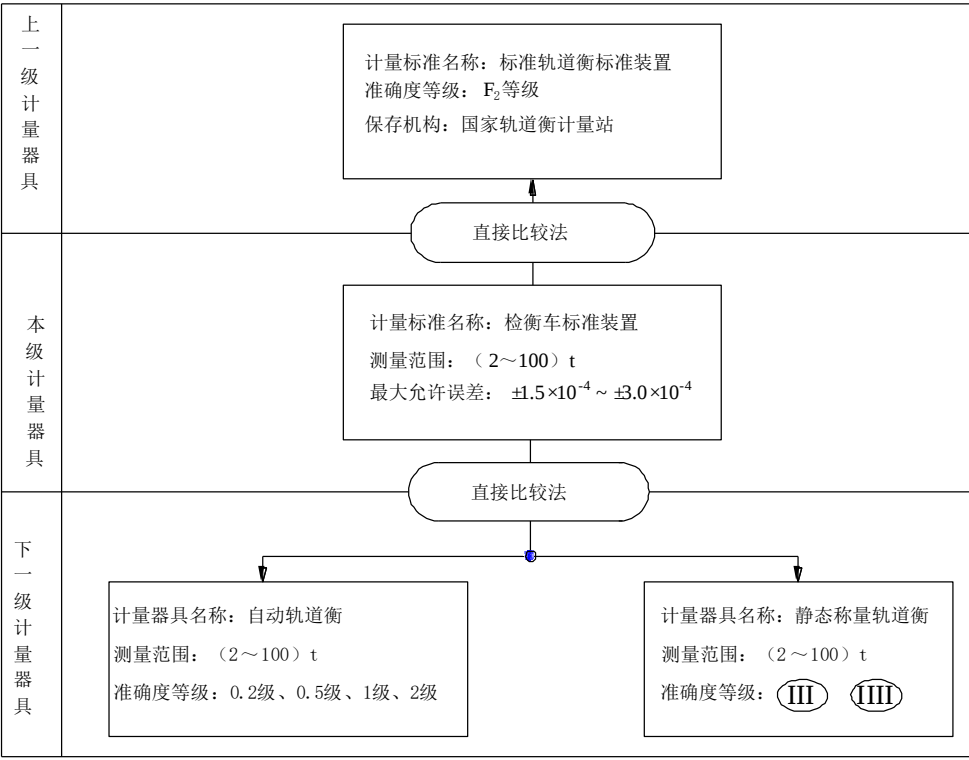


图 14 检衡车标准装置量值溯源和传递框图

5 结语

轨道衡计量是国家量值传递系统的重要组成部分，属于国家大质量量值传递系统，经过多年的完善，形成了从国家计量基准到工作轨道衡的完整合理的量值传递系统，保证了轨道衡量值传递的科学性、准确性和统一性，对于社会经济发展和铁路运输安全具有重要意义。

参考文献

[1] JJG 99-2006，砝码[S].

[2] JJG 234-2012，自动轨道衡[S].

[3] JJG 567-2012，轨道衡检衡车[S].

[4] JJG 781-2002，数字指示轨道衡[S].

[5] JJG 142-2002，非自行指示轨道衡[S].

作者简介：安爱民（1980- ），男，陕西富平县人，工学硕士，现工作于中国铁道科学研究院国家轨道衡计量站，从事力学计量工作。

地址：北京市海淀区大柳树路 2 号，

邮政编码：100081，

联系电话：18601193893