

SF

中华人民共和国司法行政行业标准

SF/T 0173—2024
代替 SF/Z JD0107010—2011

血液中碳氧血红蛋白饱和度的双波长分光
光度检验方法

Determination of carboxyhemoglobin saturation in blood by dual-wavelength
spectrophotometric method

2024 - 12 - 30 发布

2025 - 06 - 01 实施

中华人民共和国司法部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原理	1
5 试剂、仪器和设备	1
6 操作方法	1
7 分析结果评价	2
附录 A（资料性） 波长的选择及毒理学数据	3

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替SF/Z JD0107010—2011《血液中碳氧血红蛋白饱和度的测定 分光光度法》，与SF/Z JD0107010—2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——增加了“波长的选择”的详细内容（见附录A）。

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专利的责任。

本文件由司法鉴定科学研究院提出。

本文件由司法部信息中心归口。

本文件起草单位：司法鉴定科学研究院、浙江省公安厅物证鉴定中心、复旦大学。

本文件主要起草人：刘伟、严慧、王鑫、傅得锋、姜宴、卓先义、向平、邓虹霄、沈保华、吴何坚。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2011年首次发布为SF/Z JD0107010—2011；

——本次为第一次修订。

血液中碳氧血红蛋白饱和度的双波长分光光度检验方法

1 范围

本文件描述了血液中碳氧血红蛋白饱和度的双波长分光光度检验方法，包括原理，试剂、仪器和设备，操作方法以及分析结果评价。

本文件适用于血液中碳氧血红蛋白饱和度的定量分析。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GA/T122 毒物分析名词术语

3 术语和定义

GA/T 122界定的术语和定义适用于本文件。

4 原理

在一定波长下，碳氧血红蛋白饱和度与其吸光度成正比。利用双波长法，从空白血液和碳氧血红蛋白饱和血液的体系中选择两对等吸收点（本方法中选择波长 $\lambda_1=530\text{ nm}$ 、 $\lambda_2=583\text{ nm}$ 和 $\lambda_3=569\text{ nm}$ ，组成两对等吸收点，以有效消除干扰，减少误差），通过检材样品和碳氧血红蛋白饱和的检材样品的两对等吸收点的吸收度差值，以其比值求得碳氧血红蛋白饱和度。

注：波长的选择及毒理学数据见附录A。

5 试剂、仪器和设备

5.1 试剂

试验用水应为符合GB/T 6682规定的一级水。所用试剂及要求如下。

- a) 一氧化碳气体：市售一氧化碳气瓶内气体。
- b) 稀释液：取 0.05 mL 的 25%氨水加水稀释至 100 mL。

5.2 仪器和设备

仪器和设备及要求如下。

- a) 紫外/可见分光光度计：波长范围应包括 500 nm~600 nm。
- b) 比色皿。
- c) 移液器。

6 操作方法

6.1 检材样品测定

吸取检材样品血液100 μL，用稀释液10 mL稀释，以稀释液为参比，测其在 $\lambda_1=530$ nm、 $\lambda_2=583$ nm和 $\lambda_3=569$ nm的吸收值，然后将此检材样品溶液通一氧化碳气体约15 min至饱和，气泡以1个/s~2个/s为宜，测定碳氧血红蛋白饱和的检材样品溶液在 $\lambda_1=530$ nm、 $\lambda_2=583$ nm和 $\lambda_3=569$ nm的吸收值。

6.2 记录与计算

记录检材样品血液在 $\lambda_1=530$ nm、 $\lambda_2=583$ nm和 $\lambda_3=569$ nm的吸收值，再记录碳氧血红蛋白饱和的检材样品溶液在 $\lambda_1=530$ nm、 $\lambda_2=583$ nm和 $\lambda_3=569$ nm的吸收值，血液中碳氧血红蛋白饱和度按式（1）计算。

$$C = \left(\frac{\Delta A_1}{\Delta A_1'} + \frac{\Delta A_2}{\Delta A_2'} \right) / 2 \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C ——检材样品中碳氧血红蛋白饱和度；

ΔA_1 ——检材样品在波长530 nm和波长583 nm处的吸收值差值；

ΔA_2 ——检材样品在波长569 nm和波长583 nm处的吸收值差值；

$\Delta A_1'$ ——碳氧血红蛋白饱和的检材样品在波长530 nm和波长583 nm处的吸收值差值；

$\Delta A_2'$ ——碳氧血红蛋白饱和的检材样品在波长569 nm和波长583 nm处的吸收值差值。

6.3 计算相对相差

检材样品平行测定两份，相对相差按式（2）计算。

$$RD = \frac{|C_1 - C_2|}{\bar{C}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

RD ——相对相差；

C_1 、 C_2 ——两份检材样品平行测定的结果；

\bar{C} ——两份检材样品平行测定结果的平均值 $(C_1 + C_2) / 2$ 。

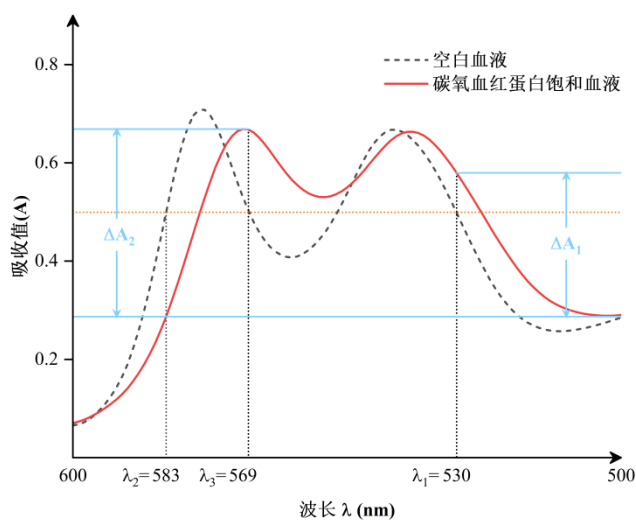
7 分析结果评价

两份检材样品中碳氧血红蛋白饱和度的相对相差不超过20%（腐败检材不超过30%）时，结果按两份检材样品中碳氧血红蛋白饱和度的平均值计算，否则应重新测定。

附录 A (资料性) 波长的选择及毒理学数据

A.1 波长的选择

双波长法是利用空白血液（碳氧血红蛋白饱和度为0%，血红蛋白以氧合血红蛋白形式存在）和碳氧血红蛋白饱和血液（碳氧血红蛋白饱和度为100%，血红蛋白以碳氧血红蛋白形式存在）进行光谱扫描，在氧合血红蛋白吸收峰上选择两个等吸收点（见图A.1），且这两个波长处碳氧血红蛋白的吸收值差值 ΔA 较大，则 ΔA 仅与碳氧血红蛋白含量相关。在500 nm~600 nm的波长区域内，碳氧血红蛋白和氧合血红蛋白的吸收峰都是双峰。对空白血液和碳氧血红蛋白饱和血液分别进行光谱扫描，空白血液在 $\lambda_1=530$ nm、 $\lambda_2=583$ nm和 $\lambda_3=569$ nm吸收值相等，而碳氧血红蛋白饱和血液在 $\lambda_1=530$ nm和 $\lambda_3=569$ nm的吸收值均与 $\lambda_2=583$ nm处的吸收值相差较大（其中 $\lambda_3=569$ nm为最大吸收波长之一，与 $\lambda_2=583$ nm处吸收值的差值也最大），因此可组成 $\lambda_1=530$ nm和 $\lambda_2=583$ nm、 $\lambda_3=569$ nm和 $\lambda_2=583$ nm两对等吸收点进行双波长检测，从而消除干扰，减少误差。



图A.1 波长选择示意图

A.2 毒理学数据

正常吸烟者血液中碳氧血红蛋白饱和度可达5%~15%。