# 卡尔·龙格 // 百度百科

目的：了解一点历史文化。

卡尔·龙格是一位德国数学家， 物理学家，与 光谱学家。在数值分析学里，他是龙格－库塔法的共同发明者与共同命名者。龙格的幼年在[古巴](https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%A4%E5%B7%B4/290824%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)，[哈瓦那](https://baike.baidu.com/item/%E5%93%88%E7%93%A6%E9%82%A3/3283%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)度过。在那期间，他的父亲尤利乌斯·龙格是驻古巴的丹麦外交官。后来，他全家迁移至[不来梅](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%8D%E6%9D%A5%E6%A2%85/17102%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)，德国。



**卡尔·龙格**(***CarlRunge***1856年8月30日－1927年1月2日）

1880 年，他得到[柏林大学](https://baike.baidu.com/item/%E6%9F%8F%E6%9E%97%E5%A4%A7%E5%AD%A6/4143106%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)的数学博士，是著名德国数学家，被誉为“现代分析之父”的卡尔·魏尔施特拉斯的学生。1886 年，他成为在德国汉诺威的[汉诺威莱布尼兹大学](https://baike.baidu.com/item/%E6%B1%89%E8%AF%BA%E5%A8%81%E8%8E%B1%E5%B8%83%E5%B0%BC%E5%85%B9%E5%A4%A7%E5%AD%A6/10323958%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)的教授。

他的兴趣包括数学，[光谱学](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E8%B0%B1%E5%AD%A6%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)，[大地测量学](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%A7%E5%9C%B0%E6%B5%8B%E9%87%8F%E5%AD%A6/796933%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)，与天体[物理学](https://baike.baidu.com/item/%E7%89%A9%E7%90%86%E5%AD%A6%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)。除了纯数学以外，他也从事很多涉及实验的工作。他跟海因里希·凯瑟一同研究各种元素的谱线，又将研究的结果应用在[天体光谱学](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%A9%E4%BD%93%E5%85%89%E8%B0%B1%E5%AD%A6/5909344%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)。

1904 年，因为哥廷根大学教授，[菲利克斯·克莱因](https://baike.baidu.com/item/%E8%8F%B2%E5%88%A9%E5%85%8B%E6%96%AF%C2%B7%E5%85%8B%E8%8E%B1%E5%9B%A0/11027568%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)的主动邀请，他同意去那里教书。1925 年，他在[哥廷根大学](https://baike.baidu.com/item/%E5%93%A5%E5%BB%B7%E6%A0%B9%E5%A4%A7%E5%AD%A6/3654253%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)退休。[月球](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%88%E7%90%83/30767%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)的龙格陨石坑(Runge crater) 是因他而命名的。

## 拉普拉斯-龙格-楞次矢量

在经典力学里，[拉普拉斯-龙格-楞次矢量](https://baike.baidu.com/item/%E6%8B%89%E6%99%AE%E6%8B%89%E6%96%AF-%E9%BE%99%E6%A0%BC-%E6%A5%9E%E6%AC%A1%E7%9F%A2%E9%87%8F/812559%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)（简写为 LRL 矢量）主要是用来描述，当一个物体环绕着另外一个物体运动时，轨道的形状与取向。典型的例子是行星的环绕着太阳公转。在一个[物理系统](https://baike.baidu.com/item/%E7%89%A9%E7%90%86%E7%B3%BB%E7%BB%9F/231222%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)里，假若两个物体以[万有引力](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%87%E6%9C%89%E5%BC%95%E5%8A%9B/6284%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)相互作用，则 LRL 矢量必定是一个运动常数，不管在轨道的任何位置，计算出来的 LRL 矢量都一样；也就是说， LRL 矢量是一个保守量。更广义地，在开普勒问题里，由于两个物体以[有心力](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%89%E5%BF%83%E5%8A%9B/564402%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)相互作用，而有心力遵守[反平方定律](https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%8D%E5%B9%B3%E6%96%B9%E5%AE%9A%E5%BE%8B/7457506%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)，所以，LRL 矢量是一个保守量。 [氢原子](https://baike.baidu.com/item/%E6%B0%A2%E5%8E%9F%E5%AD%90/4977951%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)是由两个带电粒子构成的。这两个带电粒子以遵守[库仑定律](https://baike.baidu.com/item/%E5%BA%93%E4%BB%91%E5%AE%9A%E5%BE%8B/744000%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)的[静电力](https://baike.baidu.com/item/%E9%9D%99%E7%94%B5%E5%8A%9B/9498479%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)互相作用．静电力是一个标准的反平方有心力。所以，氢原子内部的微观运动是一个开普勒问题。在量子力学的发展初期，薛定谔还在思索他的[薛定谔方程](https://baike.baidu.com/item/%E8%96%9B%E5%AE%9A%E8%B0%94%E6%96%B9%E7%A8%8B/9818370%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)的时候，[沃尔夫冈·泡利](https://baike.baidu.com/item/%E6%B2%83%E5%B0%94%E5%A4%AB%E5%86%88%C2%B7%E6%B3%A1%E5%88%A9/7685453%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)使用 LRL 矢量，关键性地导引出氢原子的[发射光谱](https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%B0%84%E5%85%89%E8%B0%B1/288389%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)。这结果给予物理学家很大的信心，量子力学理论是正确的。

在经典力学与量子力学里，因为[物理系统](https://baike.baidu.com/item/%E7%89%A9%E7%90%86%E7%B3%BB%E7%BB%9F/231222%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)的某一种对称性，会产生一个或多个对应的保守值。 LRL 矢量也不例外。可是，它相对应的对称性很特别；在数学里，开普勒问题等价于 一个粒子自由地移动于 [四维空间](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%9B%E7%BB%B4%E7%A9%BA%E9%97%B4/104773%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)的三维球；所以，整个问题涉及四维空间的某种[旋转对称](https://baike.baidu.com/item/%E6%97%8B%E8%BD%AC%E5%AF%B9%E7%A7%B0/4861772%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)。

[拉普拉斯-龙格-楞次矢量](https://baike.baidu.com/item/%E6%8B%89%E6%99%AE%E6%8B%89%E6%96%AF-%E9%BE%99%E6%A0%BC-%E6%A5%9E%E6%AC%A1%E7%9F%A2%E9%87%8F/812559%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)是因[皮埃尔-西蒙·拉普拉斯](https://baike.baidu.com/item/%E7%9A%AE%E5%9F%83%E5%B0%94-%E8%A5%BF%E8%92%99%C2%B7%E6%8B%89%E6%99%AE%E6%8B%89%E6%96%AF/6908865%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)，卡尔·龙格，与威尔汉·楞次而命名。它又称为[拉普拉斯矢量](https://baike.baidu.com/item/%E6%8B%89%E6%99%AE%E6%8B%89%E6%96%AF%E7%9F%A2%E9%87%8F/5908879%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)，龙格-楞次矢量，或楞次矢量。有趣的是，LRL 矢量并不是这三位先生发现的！这矢量曾经被重复地发现过好几。它等价于天体力学中[无量纲](https://baike.baidu.com/item/%E6%97%A0%E9%87%8F%E7%BA%B2/10675963%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)的[离心率矢量](https://baike.baidu.com/item/%E7%A6%BB%E5%BF%83%E7%8E%87%E7%9F%A2%E9%87%8F/321593%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)。发展至今，在物理学里，有许多各种各样的 LRL 矢量的推广定义；牵涉到狭义相对论，或电磁场，甚至于不同类型的[有心力](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%89%E5%BF%83%E5%8A%9B/564402%22%20%5Ct%20%22/home/gongm/Documents%5C%5Cx/_blank)。

