

9 积雪 冻土 电线积冰

9.1 三个参量

积雪 雪被，雪盖。覆盖在陆地和海冰表面的雪层。

气象观测规范：测站四周能见面积被雪覆盖超过一半，并记该日为积雪日。

分类 永久积雪（终年不化，雪平衡线以上）、稳定积雪（60 日不化）、不稳定积雪（空间上积雪不连续，呈现斑状分布，10-60 天）瞬间积雪（寒潮、强冷空气等导致，快速消融）

特点 冷圈中分布最广泛、年际变化和季节变化最显著的一员；每年全球被积雪覆盖面积占表面积 23%；2/3 在陆地

好处 牧草越冬保温作用、增加土壤水分、供给水源 **坏处** 雪灾、畜牧业困难、破坏交通电力运输等

冻土 含有水分的土壤因为温度下降到 0℃ 以下呈现冻结的状态

分类：短时冻土（暂时冻结，受天气变化影响）、季节性冻土（冬季冻结、夏季融化）、永久冻土（常年冻结）

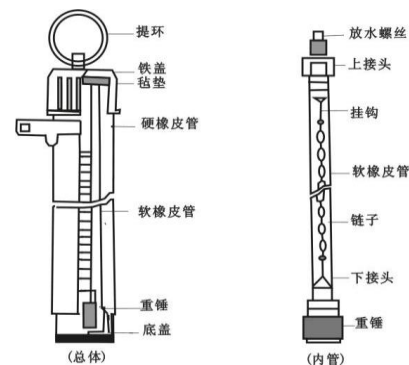
季节性冻土 地表层包括季节冻结层与季节融化层；季节融化层的冻结一是自地表往下，一是自多年冻土上限往上

危害 **冻胀 融沉** 青藏高原铁路：热棒，内有液氮，让铁轨下方土地始终寒冷

电线积冰 **雨凇、雾凇** 凝结附着在导线上或湿雪冻结在导线上的现象。附着在导线上的霜或小的结冰不算积冰。

分类 降水积冰、云雾积冰

危害 1. 重量承压 2. 改变金属性质，输电效率下降



9.2 积雪观测

主要有雪深、雪压

雪深：表面到地面的垂直深度，cm，整数

雪压：单位面积上的积雪重量，g/cm²，一位小数

观测地点：专门的雪深场

人工观测：量雪尺

超声波雪深传感器

声阻抗不同的界面上产生反射，测量距离。

$$H_s = H - 0.5c \cdot t$$

优点 穿透能力强，有发散性，可同时得到上下

表面的反射。

缺点 受到空气湿度的极大影响，影响声速

激光雪深传感器

发射调制的可见激光，通过比较接收回波时间差测量与物体的距离。无法穿透积雪，可在上表面产生一次散射，得以测量。

优点 功耗低，省电，精度高

雪压人工观测

目前基本不测量雪压。使用体积量雪器。

9.3 冻土

测定冻结层次及其上下限深度。单位 cm，取整数。每日 8 时观测一次，直至土壤完全解冻

基本仪器 冻土器

冻土器 由外管和内管组成，外管为一标有 0cm 的硬橡胶管，内管为一根有 cm 刻度的橡皮管（内有固定附着冰用的铁链线绳）；内管中灌注当地干净的水至刻度的 0 线处。安装在有自然覆盖物的地段。

9.4 电线积冰

积冰过程 从积冰架上导线开始形成积冰起至积冰消失

观测一次积冰过程的最大直径与厚度（mm，整数）；当单纯雾凇直径达到 15mm 或雨凇湿雪混合物混合积冰达到 8mm 时，测定一次积冰最大重量（g/m）

观测仪器 电线积冰架

积冰直径与厚度

直径：积冰层切面上的最大直径线段

厚度：垂直于直径方向的积冰层最大直线段

使用外卡钳

积冰重量 指 1m 长导线上的冰层重量

观测方法：利用合页箱固定冰层，融化后称重

