www.mohandesyar.com

عنـــــــوان

هیدرولوژی

ارتباط هوا شناسی با هیدرولوژی:

درجه حرارت، فشار هوا، باد، رطوبت، توده های هوا، بارندگی

فصل دوم:

جو و مشخصات آن: جو زمین پوشش عظیم گازی شکلی است که اطاف کره زمین قرار گرفته و حتی در سطح آب نفوذ کرده است. هر مقدار از سطح زمین دور شویم، از غلظت هوا کاسته شده به طوری که غلظتش در لایه های آخر بقدری کم میشود که بطور نامحسوسی با جو خورشید در هم می آمیزد.

مهمترین عناصر هوا شناسی عبارتند از: دما، رطوبت، فشار هوا، باد و مقدار بارندگی است.

ترکیبات جو:

هوا مخلوطی از گازهای مختلف است. نسبت اختلاط گازهای تشکیل دهنده جو تا ارتفاع ۶۰ کیلومتری تقریبا ثابت است. حدود ۹۹٪ حجم هوای اطراف کره زمین از ازت و اکسیژن تشکیل شده و سایر گازها فقط یک درصد آن را شامل می شود. بیشترین مقدار بخار آب در لایه مجاور سطح زمین است که با افزایش ارتفاع بسرعت از مقدار آن کاسته می شود.

علاوه بر این گازها، جو حاوی مواد معلقی مانند ذرات نمک، گرد و غبار و قطرات بسیار کوچک آب است که مقدار آب در جو بسته به اینکه به چه حالتی وجود داشته باشد، خصوصیات ویژه ای دارد و در تعیین وضعیت جوی از اهمیت بالایی برخوردار است.

لایه های جو:

پایین ترین لایه جو که بیشترین تغییرات جوی در آن اتفاق می افتد، لایه تروپوسفر می باشد که ضخامت متوسط آن ۱۱ کیلومتر است. این لایه در قطب نازک، و در استوا ضخیم است. روی این لایه، لایه دیگری به نام استراتوسفر وجود دارد با ضخامت متوسط۲۳ کیلومتر. در ۳ کیلومتر اول دمای هوا ثابت است. اما در قسمتهای بالاتر با افزایش ارتفاع، دما افزایش یافته. لایه بعدی مزوسفر است که در این لایه با افزایش ارتفاع، دما کم می شود. و آخرین لایه جو، ترموسفر نام دارد که در آن بار دیگر دمای هوا با افزایش ارتفاع به سرعت زیاد می شود. این لایه از ارتفاع تقریبی ۸۰ کیلومتر شروع و تا ۱۹۰ کیلومتری زمین ادامه دارد.

دمای هوا:

مقدمه: دما به عنوان یکی از عناصر اصلی شناخت هوا است. با توجه به دریافت نامنظم انرژی خورشیدی توسط زمین، دمای هوا در سطح زمین دارای تغییرات زیادی است که سبب تغییرات دیگری در سایر عناصر هواشناسی می شود.

دمای هوا توسط دما سنج اندازه گیری می شود، علاوه بر دماسنج معمولی که دما را در هر لحظه مشخص می سازد، اغلب نیاز است که حداکثر و حداقل دمایی که در طول یک دوره معین اتفاق افتاده است، اندازه گیری شود. برای این کار از دما سنج حداقل و حداکثر استفاده می شود.

در اندازه گیری دما معمولا از ۴ مقیاس استفاده می شود.

$$^{o}C = (^{o}F - 32) \times 5/9 \qquad ^{o}F = 9/5\,^{o}C + 32 \qquad ^{o}K = ^{o}C + 273 \qquad ^{o}R = ^{o}F + 460$$

وارونگی دما Inversion : گاهی اوقات در یک ارتفاع مشخص و یا در بخشی از هوا به جای اینکه دما با افزایش ارتفاع کاهش پیدا کند، افزایش نشان می دهد. این حالت زمانی رخ می دهد که یک لایه هوای گرم روی یک لایه هوای سرد قرار گرفته باشد. دما در لایه سرد با افزایش ارتفاع کاهش می یابد اما به محض رسیدن به لایه گرم، بطور ناگهانی دما افزایش می یابد.

شرایطی که در آن به جای کاهش دما با افزایش ارتفاع، افزایش ناگهانی دما مشاهده می شود، وارونگی نام دارد.

فشار هوا و باد:

مقدمه: اتمسفر زمین به دلیل وزنی که دارا می باشد، فشاری را بر سطح زمین وارد می کند. فشار اتمسفر در وضعیت معمولی برابر با ۱۰۱۳.۲ میلی بار است. هر میلی بار معادل $100 N/m^2$ است.

$1 \frac{N}{m^2}$ برابر با ۱Pa است. واحد های دیگر mmHg و $\frac{kg}{cm^2}$ است. می دانیم سطح کره زمین در استوا به دلیل عمود بودن تابش های خورشیدی بیش از سایر نقاط آن گرما دریافت می کند.

گرم شدن سطح زمین در این قسمت باعث گرم شدن هوای اطراف می گردد و هوای گرم سبک وزنی به طرف بالا صعود کرده و مرکزی با فشار کم ایجاد می کند که ناگزیر باید جای آن را هوای دیگری که سرد

است بگیرد. چنانچه زمین بدون چرخش باشد، تنها راه جایگزینی انتقال هوای سرد قطبی به طرف این منطقه است.

باد:

یک کمیت برداری است که دارای دو مشخصه جهت و سرعت است. جهت و سرعت باد یا از طریق مشاهده تخمین زده می شود، یا با استفاده از ابزار های ویژه. داشتن داده های مربوط به جهت و سرعت باد، در طراحی سد ها و مخزن ها و همچنین محاسبه ارتفاع موج حاصل از وزش باد، اهمیت دارد.

جهت باد توسط باد نما اندازه گیری می شود. بعضی باد نماها طوری طراحی شده اند که تغییرات جهت باد را توسط رابط های الکتریکی که به یک دستگاه ثبت کننده انتقال دهد. در ایستگاه های معمولی هوا شناسی تعیین جهت باد با هر وسیله یا علامت ساده ای مانند نگاه کردن به جهت حرکت دود یا خم شدن درختان و ..... قابل اندازه گیری است. مگر اینمه بخواهیم بصورت دقیق اندازه گیری شود. معمولی ترین نوعی که در ایستگاه های هوا شناسی استفاده میشود، باد سنج فنجانی است که شامل سه عدد فنجان نیمکره است که بصورت افقی توسط بازویی روی محور قائم به هم متصل می شوند. هر چه سرعت باد زیاد شود، فنجانها سریعتر می چرخند. با استفاده از یک مولد مغناطیسی با اتصال های الکتریکی خاص، این حرکت چرخشی به یک ابزار حساس منتقل شده و با تبدیل هایی که صورت می گیرد، سرعت باد اندازه گیری می شود.

$$F = K \times A \times V^2$$

F : نیرویی که باد بر یک سطح وارد می کند.

A : مساحت سطح روی سرعت باد. یعنی نیرویی که بر یک سطح وارد می کند، متناسب با مساحت آن سطح و با توان دوم سرعت است.

K : ضریب تناسب است به مقدار ۰.۰۰۷۵

مسئله : یک آدم معمولی با قد ۱۷۴ سانتی متر و وزن ۶۸ کیلوگرم در مقابل باد ایستاده سطح مقطع بدن چنین آدمی ۰.۷ مترمربع است . برای اینکه باد نیرویی برابر وزن وی داشته باشد سرعت باید چقدر باشد ؟ میزان فشار وارد بر سطح را نیز بدست آورید : (پاسخ ۶۸۰)

رطوبت هوا :

به مقدار آبی که در هوا وجود دارد رطوبت گفته می شود . اگر چه بخار آب بهش بسیار کوچکی از ترکیبات جو را تشکیل می دهد که از نظر حجمی بین ۰ تا ۴ درصد هوا را شامل می شود ولی با این وجود ، بخار آب نقش مهمی در بیلان آبی و پدیده های مختلف جوی دارد . مقدار رطوبتی که هوا می تواند تحمل کند تابعی از دمای هوا است . حداکثر رطوبتی که می تواند در هوا وجود داشته باشد ، ظرفیت هوا برای پذیرش بخار آب نامیده می شود . رسیدن هوا به ظرفیت خود برای پذیرش حداکثر بخار آب در یک دمای معین را ظرفیت اشباع گویند .

هرچند بخار آب یکی از ترکیبات موجود در هواست ، اما گازهای دیگری نظیر ازت ، اکسیژن و ... بصورت مخلوط با بخار آب وجود دارد . هر کدام از این گازها فشاری ایجاد می کند که مستقل از گازهای دیگر است. فشار مربوطه به هر گاز را فشار جزیی می نامند که مجموع این فشارها فشار اتمسفر را بوجود می آورند . فشار اتمسفر عدد ثابتی نیست اما می گویند معادل $1\frac{kg}{cm^2}$ است .

فشار جزیی بخار در اتمسفر فشار بخار نام دارد ولی هوا در یک دمای مشخص نمی تواند بیش از حد معینی، بخار آب را در خود نگه دارد (مثل کتری) زمانی که هوا حداکثر بخار آب را در خود نگه داشته است در حالت اشباع بوده و فشار بخار در این وضعیت را فشار بخار اشباع می نامند .

میزان رطوبت ، بوسیله رطوبت سنج یا سایکرومتر اندازه گیری می شود . سایکرومتر از دوترمومتر تشکیل شده که دور مخزن یکی از آن ها فیتیله پارچه ای پیچیده شده و انتهای دیگر آن به یک ظرف آب بسته به این ترتیب در یک ترمومتر دمای خشک و در دیگری دمای تر اندازه گیری می شود مجموع این ترمومترها را ترمومترهای خشک و تر می گویند . اختلاف دما در ترمومتر خشک و تر به مقدار رطوبت موجود در هوا بستگی دارد ، بطوری که در یک هوای اشباع ، ترمومترهای تر و خشک اختلافی را نشان نخواهند داد .