



گفتار هفتم:

روشهاي اندازه گيري و ارزيابي
سيستم تامين روشنائي



اندازه گیری و ارزیابی روشنایی

اندازه گیری روشنایی به دو صورت انجام می گیرد:

- اندازه گیری و ارزیابی روشنایی عمومی
- اندازه گیری و ارزیابی روشنایی موضعی



اندازه گیری روشنایی موضعی:

اندازه گیری موضعی در محل کار کارگر و نیز دقیقاً بایستی در محل دید کارگر انجام شود مثلاً اگر میز کار است روشنایی روی میز کار اندازه گیری گردد زاویه ها و فاصله ها دقیقاً بایستی مراعات گردد و اندازه گیری با حضور کارگر انجام شود تا در صورت وجود نیم سایه یا عوامل دیگر شرایط عیناً لحاظ گردد.



اندازه گیری روشنایی عمومی:

۱- روش شبکه ای

۲- روش الگویی: بسته به نوع چیدن چراغها و نوع آنها (نقطه ای- خطی) طبق الگوهایی که از طرف انجمن مهندسیین روشنایی امریکای شمالی IESNA است که در شش الگو خلاصه شده است:



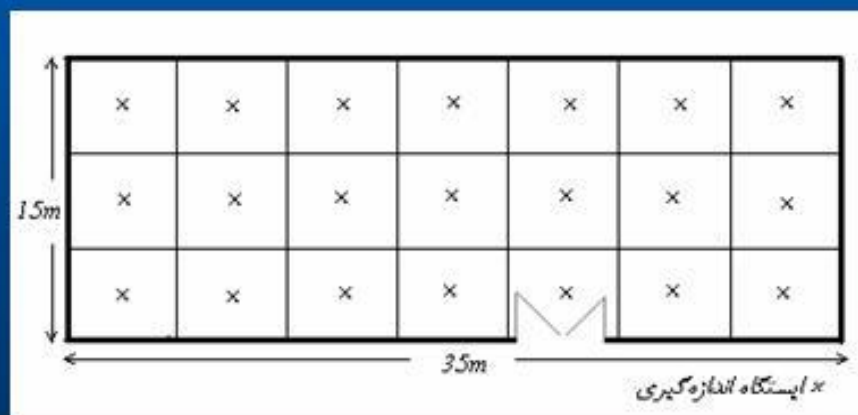
نکات مهم در ارزیابی روشنایی

- الف - تعیین هدف اندازه‌گیری
- ب - انتخاب وسیله مناسب اندازه‌گیری و کالیبراسیون
- ج - گردآوری اطلاعات مورد نیاز از محل و نیازهای استفاده‌کنندگان
- د - زمان اندازه‌گیری
- ه - تعیین روش مناسب اندازه‌گیری
- و - شناخت و توجه به استانداردهای روشنایی عمومی و موضعی



روش شبکه ای برای روشنایی داخلی

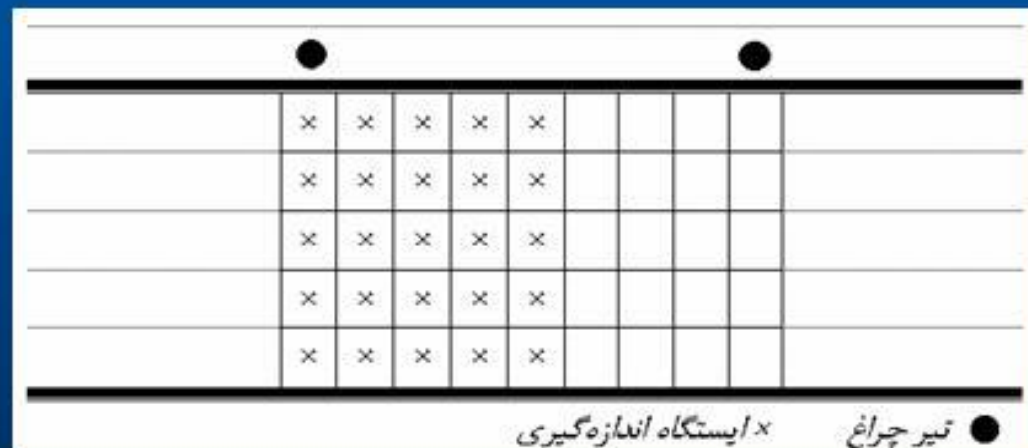
برای مکانهای سرپسته و محوطه‌ها، ابعاد هر خانه شطرنجی ۳ تا ۱۰ متر بسته به ابعاد مکان، تعیین شود. بطور مثال برای طول و عرض ۳۵ در ۱۵ متر، تعداد ۲۱ خانه شطرنجی منتظم به ابعاد ۵ × ۵ متر تقسیم گردد. در مکانهای کوچک، ابعاد خانه‌ها نباید از ۳ × ۳ متر کمتر باشد.





روش شبکه ای برای روشنایی معابر

برای معبر، عرض معبر به ۵ خانه و حد فاصل دو تیر به ۹ خانه تقسیم شود. در این روش اندازه‌گیری فقط در ۵ خانه از طول معبر (حد فاصل دو تیر چراغ) و ۵ خانه عرض معبر به گونه‌ای انجام می‌گردد که در ردیف اول یک ایستگاه در خط زیر چراغ و ایستگاه پنجم درست در وسط فاصله دو چراغ باشد (جمعاً ۲۵ ایستگاه اندازه‌گیری).



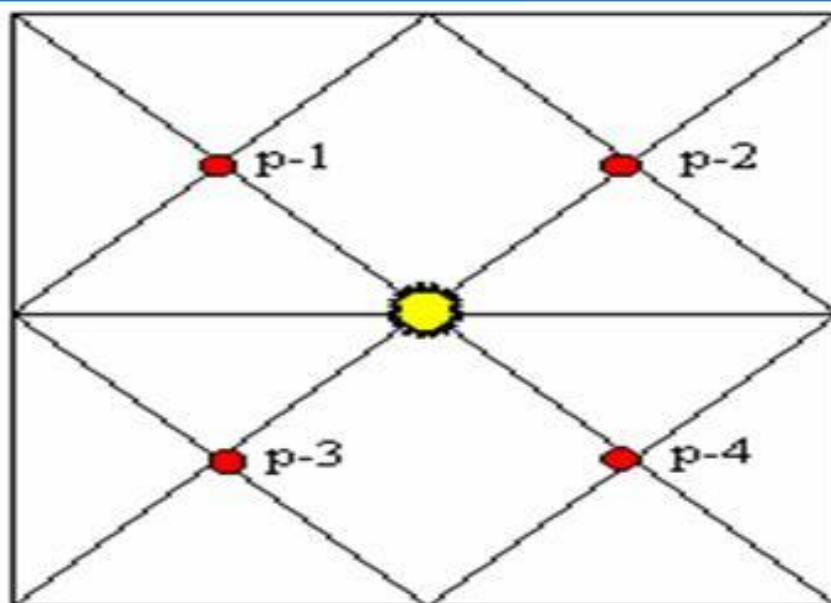


روش الگویی

الگوهای پیشنهادی انجمن مهندسين روشنایی امریکای شمالی مبتنی بر اندازه‌گیری نمونه‌های وزن یافته‌ای از مقادیر شدت روشنایی در اماکن است که از نظر آماری، ضرایب یا ارزش هر خوشه ایستگاه تعیین شده و بسته به الگوی چیدمان چراغ در محاسبه متوسط شدت روشنایی لحاظ شده است. در این الگوها حتی برای مکانهای وسیع، حداکثر ۱۸ ایستگاه اندازه‌گیری برای تعیین متوسط شدت روشنایی کافی است. جالب اینکه، نقاط شدت روشنایی حداقل و حداکثر هم در آن معلوم می‌شود .



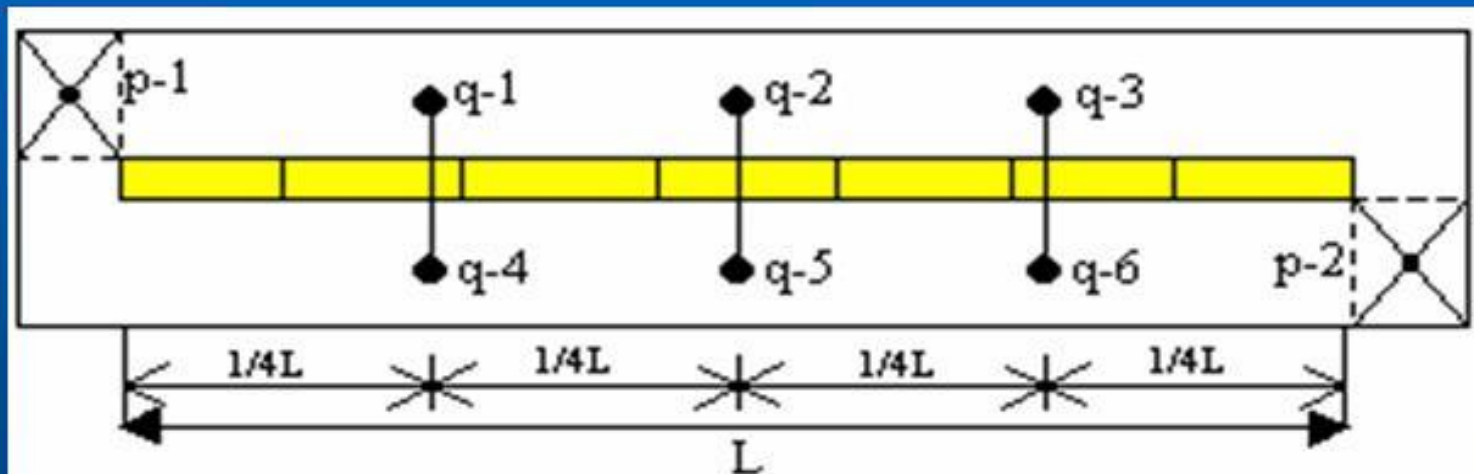
۱- وقتی تنها یک منبع موجود باشد



$$E_{avg} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4}{4}$$



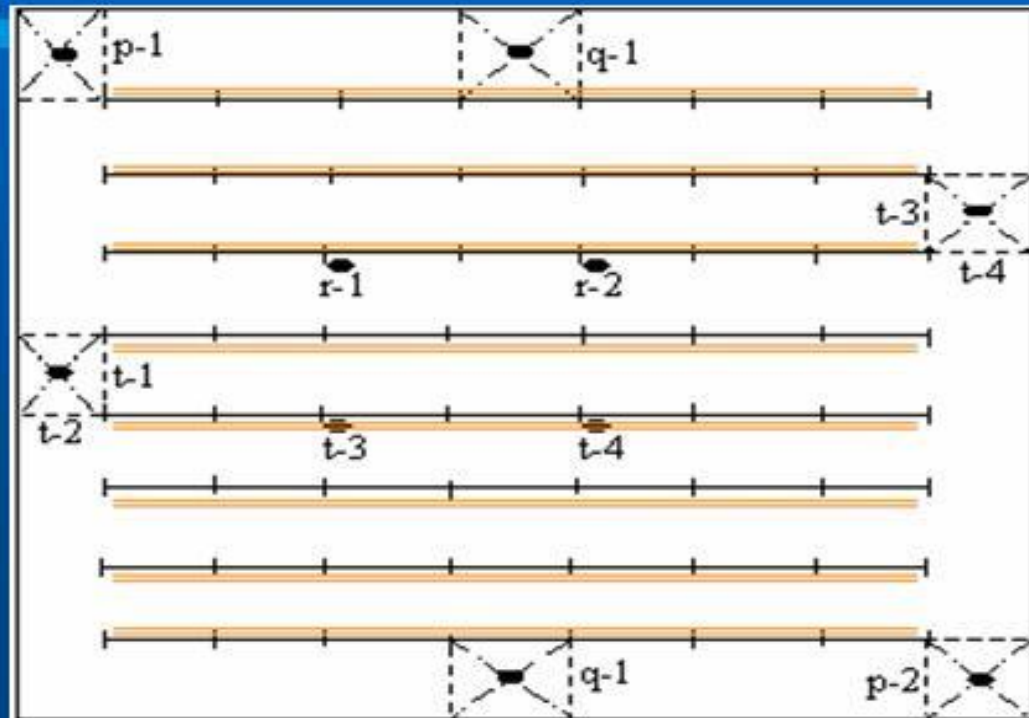
۲- منابع خطی متصل در یک ردیف



$$E_{av} = \frac{QN + P}{N + 1}$$



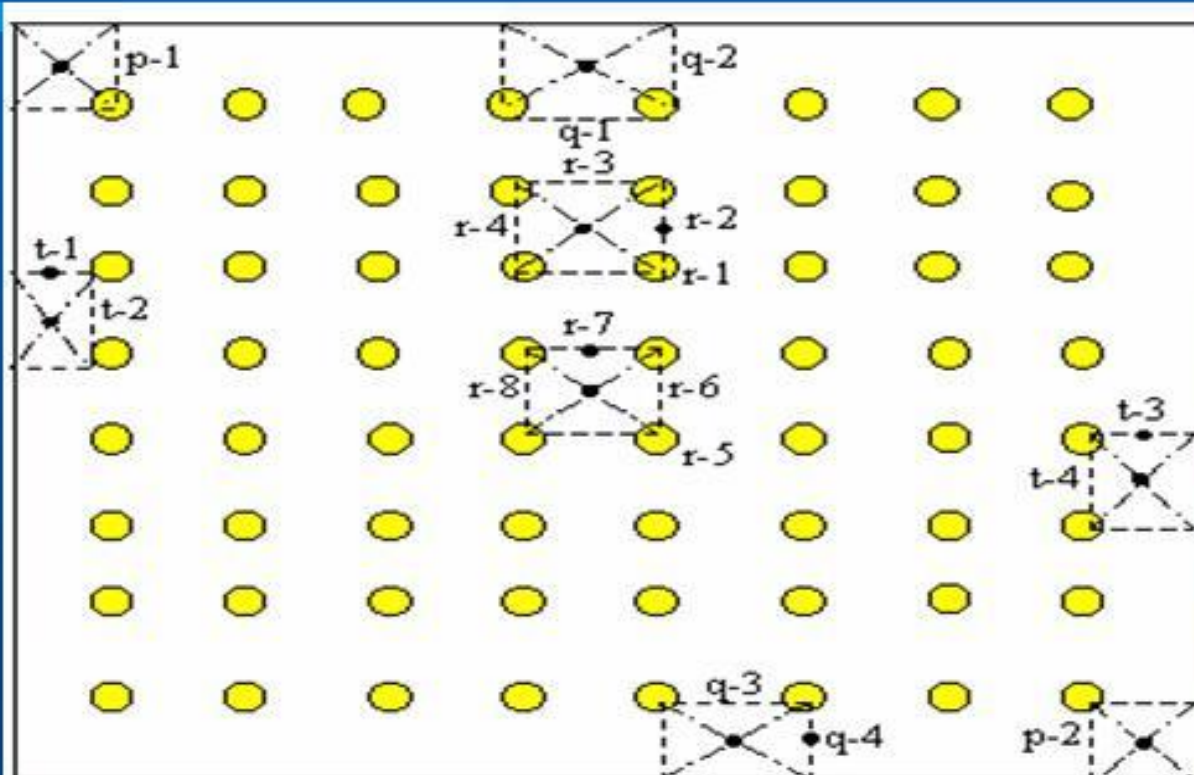
ع- منابع خطی متصل در چند ردیف



$$E_{av} = \frac{QN + T(M - 1) + P + RN(M - 1)}{M(N + 1)}$$



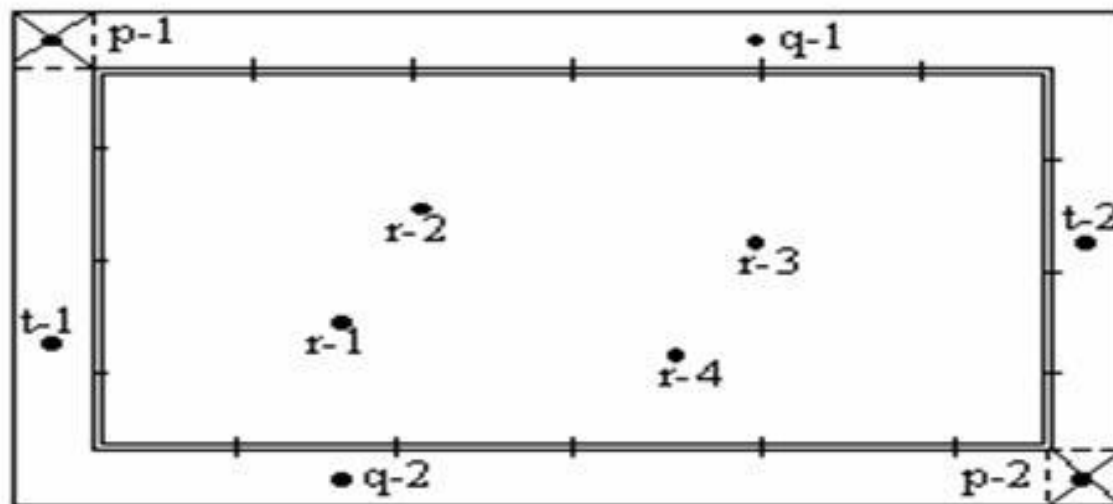
۵- منابع نقطه‌ای در چند ردیف



$$E_{av} = \frac{Q(N-1) + T(M-1) + P + R(N-1)(M-1)}{MN}$$



۶- منابع حاشیه یا روی دیوار



$$E_{av} = \frac{8Q(L-8) + 8T(W-8) + 64P + R(L-8)(W-8)}{WL}$$



ملاک ارزیابی روشنایی

سیستم روشنایی مطلوب سیستمی است که:

۱. متوسط شدت روشنایی باید مطابق استاندارد باشد.
۲. اصول کلی طراحی رعایت شده باشد (تناسب سیستم تابش نور، تناسب منبع با نیاز محیط، ارتفاع طراحی، تناسب چیدمان).
۳. سایه روشن محسوس وجود نداشته باشد.
۴. رنگ‌دهی نور منابع کافی باشد.
۵. درخشندگی منابع و سطوح مورد رؤیت در حدی باشد که سبب آزار نشود.



اظهار نظر نهایی در مورد سیستم روشنایی

- وضعیت روشنایی مطلوب است.
- وضعیت روشنایی معیوب و قابل اصلاح است.
- وضعیت روشنایی نامطلوب است.



فرم ارزیابی روشنایی داخلی

الف - اطلاعات کارگاه:

نام کارگاه اصلی:		نام کارگاه فرعی		کد کارگاه	
نوع شیفت بندی:		شیفت صبح		صبح و عصر	
نوع تولید:		تعداد شاغلین در هر شیفت			
ابعاد کارگاه (متر):		طول	عرض	ارتفاع جانبی	
		ارتفاع طراحی چراغها از سطح کار		ارتفاع متوسط سطح کار	
رنگ آمیزی دستگاهها و تجهیزات:		تیره		تأخیری روشن	
جنس سطوح داخلی بنا و ضریب انعکاس:		سقف		درصد	دیوارها
		کف		درصد	درصد
سیستم روشنایی:		مستقیم		نیمه مستقیم	
سیستم تامین روشنایی:		طبیعی		مصنوعی	
ذرات معلق و گرد و غبار مؤثر بر روشنایی:		دارد		ندارد	



فرم ارزیابی روشنایی داخلی

ب - مشخصات سیستم روشنایی :

تعداد لامپ در هر چراغ	تعداد چراغ در ردیف		تعداد ردیف چراغ	چیدمان چراغها:
درصد لامپهای سوخته	تعداد لامپ های سوخته		تعداد کل چراغها	
خطی ناپیوسته (یا نقطه ای) در یک ردیف	خطی پیوسته		نقطه ای منفرد	الگوی چیدمان چراغها:
منابع روشنایی در حاشیه کارگده	خطی پیوسته در یک ردیف		نقطه ای در چند ردیف	
وات	فلورسنت	وات	رشته ای یا هالوژنه	نوع چراغها و توان مصرفی (بدون احتساب ترانس):
وات	گازی سدیمی	وات	گازی جیوه ای	
نامناسب	مناسب		تناسب منبع روشنایی با نوع و اهمیت کار:	
نامطلوب	مطلوب		وضعیت نگهداری چراغها	
نامطلوب	مطلوب		نظافت سطوح داخلی بنا	
خیر	بلی		وجود سایه روشن:	



فرم ارزیابی روشنایی داخلی

د- مشخصات نورسنج:

تاریخ اندازه گیری:

ساعت اندازه گیری:

ه- نتایج اندازه گیری:

P	P ₄		P ₃		P ₂		P ₁		ایستگاه اندازه گیری
									شدت روشنایی (Lux)
T	t ₄		t ₃		t ₂		t ₁		ایستگاه اندازه گیری
									شدت روشنایی (Lux)
Q	q ₅	q ₆	q ₄	q ₃	q ₂	q ₁		ایستگاه اندازه گیری	
								شدت روشنایی (Lux)	
R	r ₈	r ₇	r ₆	r ₅	r ₄	r ₃	r ₂	r ₁	ایستگاه اندازه گیری
									شدت روشنایی (Lux)

متوسط شدت روشنایی عمومی کارگاه (طبق محاسبات توصیه IESNA)	(Lux)
--	-------